



**TUGAS AKHIR - MN14581**

**ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL  
DALAM MENDUKUNG PENERAPAN KEBIJAKAN POROS  
MARITIM (IMPLEMENTASI TOL LAUT)**

**SULTAN HAIDIR**  
NRP. 4111 100 039

Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
Imam Baihaqi, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2016



## **TUGAS AKHIR - MN14581**

# **ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL DALAM MENDUKUNG PENERAPAN KEBIJAKAN POROS MARITIM (IMPLEMENTASI TOL LAUT)**

SULTAN HAIDIR

NRP. 4111 100 039

Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.

Imam Baihaqi, S.T.,M.T.

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2016

**FINAL PROJECT - MN14581**

**ANALYSIS OF NATIONAL SHIPYARDS CAPACITY TO  
SUPPORT MARITIME GLOBAL AXIS POLICY  
(IMPLEMENTATION OF SEA TOLL)**

**SULTAN HAIDIR**

**NRP. 4111 100 039**

**Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.**

**Imam Baihaqi, S.T., M.T.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING  
Faculty of Marine Technology  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL  
DALAM MENDUKUNG PENERAPAN KEBIJAKAN POROS  
MARITIM (IMPLEMENTASI TOL LAUT)**

**TUGAS AKHIR**

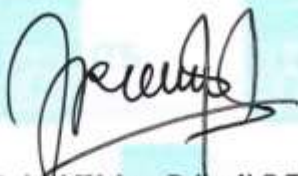
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Keahlian Industri Perkapalan  
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**SULTAN HAIDIR**  
NRP. 4111 100 039

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I



Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
NIP. 19750814 200312 2 001



Dosen Pembimbing II



Imam Baihaqi, S.T., M.T.  
NIP. 19890128 201504 1 003

SURABAYA, MEI 2016

## LEMBAR REVISI

# ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL DALAM MENDUKUNG PENERAPAN KEBIJAKAN POROS MARITIM (IMPLEMENTASI TOL LAUT)

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 27 Mei 2016

Bidang Keahlian Industri Perkapalan  
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**SULTAN HAIDIR**  
NRP. 4111 100 039

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc

2. Dedi Budi Purwanto, S.T., M.T.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.

2. Imam Baihaqi, S.T., M.T.



SURABAYA, MEI 2016

## **HALAMAN PERUNTUKAN**

Dipersembahkan kepada kedua orang tua atas segala dukungan dan doanya

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT atas karunianya Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Ibu Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Bapak Imam Baihaqi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Bapak Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS dan Dosen Wali atas motivasi yang telah diberikan
4. Bapak Ahmad Nasiruddin, S.T., M.T. selaku dosen wali (semester 1-2)
5. Bapak Ir. Heri Supomo, M.Sc. selaku dosen wali (semester 3-7)
6. Kedua Orangtua atas segala hal yang telah diberikan
7. Bapak Joko dari PT Pahala Harapan Lestari, Bapak Saddam Jahidin dari PT IKI Makassar, Bapak Syaiful, Ali Mustofa, dan Riski dari PT Adiluhung, Ibu April dan Pak Dayat dari PT Daya Radar Utama

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 17 April 2016

Sultan Haidir



# **ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL DALAM MENDUKUNG PENERAPAN KEBIJAKAN POROS MARITIM (IMPLEMENTASI TOL LAUT)**

Nama Mahasiswa : Sultan Haidir  
NRP : 4111 100 039  
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
2. Imam Baihaqi, S.T., M.T.

## **ABSTRAK**

Pemerintah Indonesia periode 2014-2019 membuat sebuah program kerja Tol Laut. Program ini merupakan sebuah konsep sistem logistik melalui laut antar pulau di Indonesia dan bertujuan untuk menjadikan Indonesia sebagai poros maritim dunia. Program ini membutuhkan banyak armada kapal dengan berbagai jenis dan ukuran. Sedangkan, jumlah armada kapal untuk mendukung program ini belum mencukupi, sehingga akan dibangun kapal sebanyak 188 unit selama periode 2015-2017. Proses pembangunan kapal ini harus didukung oleh kemampuan galangan kapal nasional. Sedangkan, saat ini informasi mengenai kemampuan galangan kapal belum jelas terkait jumlah galangan kapal dan kapasitasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa kemampuan galangan kapal nasional dalam membangun kapal Tol Laut. Pertama dilakukan analisa terhadap kapal yang akan dibangun. Berat baja kapal diestimasi dengan rumus Watson dan sarat kapal kosong ditentukan berdasarkan data kapal. Selanjutnya kapal diklasifikasikan berdasarkan ukuran GT masing-masing yaitu < 600 GT (tipe A), 600-1200 GT (tipe B), 1200-2000 GT (tipe C), dan 5000 GT (tipe D). Kedua dibuat kriteria kemampuan minimum galangan kapal berdasarkan sarana penggalang, kapasitas bengkel produksi dan luasnya, tenaga kerja, pengalaman dan sertifikasi galangan kapal. Ketiga dilakukan perhitungan kapasitas galangan kapal sampel (17 galangan kapal) beserta pengalaman dan sertifikasinya. Keempat dilakukan penilaian galangan kapal sampel untuk membangun kapal Tol Laut berdasarkan kriteria yang telah dibuat. Dari hasil penilaian galangan kapal sampel didapatkan bahwa 65% memiliki kemampuan sarana penggalang membangun kapal tipe C, dan sekitar 35% mampu membangun kapal tipe D. Selain itu terdapat 29% galangan yang tidak memenuhi kriteria minimum fasilitas produksi. Pada perhitungan kapasitas bengkel diketahui rata-rata kapasitas terpasang adalah 5.418,9 ton/tahun. 71% galangan kapal sampel telah berpengalaman membangun kapal Tol Laut. Sedangkan untuk kriteria tenaga kerja dan sertifikasi galangan kapal, keseluruhan galangan kapal sampel sudah memenuhi kriteria minimum yang ditentukan. Dan rata-rata kapasitas membangun kapal Tol Laut adalah 3.020,95 ton/periode.

*Kata kunci : Galangan kapal , Kemampuan, Poros maritim, Tol Laut*

# ANALYSIS OF NATIONAL SHIPYARDS CAPACITY TO SUPPORT MARITIME GLOBAL AXIS POLICY (IMPLEMENTATION OF SEA TOLL)

Author : Sultan Haidir  
ID No. : 4111 100 039  
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering / Marine Technology  
Supervisors : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
2. Imam Baihaqi, S.T., M.T.

## ABSTRACT

*The Indonesian government in 2014-2019 period created a program called “Tol Laut”/ Sea Toll. This program has a concept as a logistic system that create a fairway among islands to make Indonesia as the world's maritime axis. This program need a lot of various types and sizes vessels. But the number of vessels to support this program is not enough. So, it will be built 188 unit of vessels within 2015-2017 period. The Shipbuilding process must be supported by national shipyard's capacity but the number of shipyards and their capacity is uncertain. The main objective of this final project is to analyze the national shipyards capacity to build sea toll vessels. Firstly, the sea toll's vessels are analyzed. The vessel's lightweight is estimated by the Watson formulas and light draft is determined based on the data. Furthermore, the vessels classified by the size of GT there are <600 GT (type A), 600-1200 GT (type B), 1200-2000 GT (type C), and the 5000 GT (type D). Secondly, minimum criteria of shipyard capacity are created based on the government requirement. Those are the berth facilities, capacity of production workshop and space area, skill worker, experience of the shipyard, and shipyard certification. Thirdly, the shipyard capacity of 17 shipyards from 79 shipyards is calculated and considering the experience and certification. Fourthly, shipyard capacity of building sea toll vessels is assessed based on the minimum criteria. The result are 65% of the shipyards samples can build C type vessels and the rest for D type vessels. 29% of them not meet the minimum criteria of production facilities. The production workshop capacity is 5418.9 ton/year. 71% of them have experience to build Sea Toll Vessels. The criteria of skill worker and shipyard certification have been met the requirement. The average of capacity to build Sea Toll vessels is 3020.95 ton/period.*

*Key word : Capacity, Maritime axis, National shipyards, sea toll,*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR REVISI.....	i
HALAMAN PERUNTUKAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud.....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Peneltian .....	3
1.6 Hipotesis .....	3
1.7 Batasan Masalah .....	3
1.8 Asumsi .....	3
1.9 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Galangan Kapal.....	5
2.2 Pembangunan Kapal Baru.....	6
2.3 <i>Material Handling</i> .....	12
2.4 Sarana Penggalang Galangan Kapal .....	16
2.5 Standar Kerja .....	19
2.6 Klasifikasi Sumber Daya Manusia Galangan Kapal.....	20
2.7 Jenis Kapal Tol Laut .....	21
2.8 Berat Kapal Kosong (Lightweight).....	23
2.9 Menghitung Nilai Gross Tonnage Kapal .....	23
2.10 Kapasitas Terpasang.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	27
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....	31

4.1.	Rencana Pembangunan Kapal Tol Laut .....	31
4.2.	Kualifikasi Kemenhub Mengenai Pembangunan Kapal Negara.....	32
4.3.	Galangan Kapal Nasional.....	37
4.4.	Sampel Galangan Kapal .....	39
4.5.	Tinjauan Galangan Kapal Sampel.....	40
4.5.1.	Galangan Kapal di Pulau Jawa .....	41
4.5.2.	Galangan Kapal di Pulau Sumatera dan Sekitarnya .....	47
4.5.3.	Galangan Kapal di Pulau Sulawesi dan Kalimantan.....	52
BAB V ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL .....		55
5.1.	Kapal Tol Laut .....	55
5.1.1.	Estimasi Berat Baja Terpasang .....	55
5.1.2.	Klasifikasi Kapal Tol Laut.....	56
5.1.3.	Proses Pembangunan Kapal Tol Laut .....	58
5.2.	Kriteria Galangan Kapal Dalam Membangun Kapal Tol Laut .....	60
5.2.1.	Sarana Penggalang Kapal .....	60
5.2.2.	Bengkel Produksi .....	61
5.2.3.	Tenaga Kerja Ahli.....	68
5.2.4.	Pengalaman .....	70
5.2.5.	Manajemen.....	70
5.2.6.	Rekapitulasi Kriteria Galangan Kapal Dalam Membangun Kapal Tol Laut .....	71
5.3.	Analisa Galangan Terhadap Kriteria Minimum.....	72
5.3.1.	Analisa Galangan Kapal .....	72
5.3.2.	Pembahasan Hasil Analisa.....	83
5.4.	Analisa Jumlah Kapal Tol Laut yang Mampu Dibangun.....	90
5.4.1.	Kemampuan Galangan Kapal .....	91
5.4.2.	Analisa Kemampuan Steel Throughput .....	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		99
6.1.	Kesimpulan.....	99
6.2.	Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA .....		101
LAMPIRAN.....		103

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Tower crane</i> .....	13
Gambar 2.2. <i>Mobile crane</i> .....	13
Gambar 2.3. <i>Crawler crane</i> .....	14
Gambar 2.4. <i>Overhead crane</i> .....	15
Gambar 2.5. <i>Forklift</i> .....	15
Gambar 2.6. <i>Trailer</i> .....	16
Gambar 2.7. <i>Graving dock</i> .....	17
Gambar 2.8. <i>Floating dock</i> .....	18
Gambar 2.9. <i>Slipway</i> .....	19
Gambar 2.10. Diagram alir tahap proses produksi .....	24
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian .....	27
Gambar 5.1. <i>Layout bengkel fabrikasi</i> .....	65
Gambar 5.2. <i>Layout bengkel subassembly</i> .....	66
Gambar 5.3. Persentase kriteria sarana penggalang .....	84
Gambar 5.4. Diagram kriteria fasilitas produksi .....	86
Gambar 5.5. Persentase pengalaman galangan .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Waktu standar fasilitas produksi.....	24
Tabel 4.1. Rencana Pembangunan kapal tahun 2015-2017 .....	31
Tabel 4.2. Rencana pembangunan kapal Dephub darat 2015-2017.....	32
Tabel 4.3. Persyaratan membangun kapal oleh Kemenhub .....	33
Tabel 4.4. Galangan kapal nasional .....	37
Tabel 4.5. Galangan kapal sampel .....	40
Tabel 4.6. Fasilitas utama PT ASSI .....	41
Tabel 4.7. Fasilitas utama PT ABM.....	42
Tabel 4.8. Fasilitas utama PT DRU Unit I.....	42
Tabel 4.9. Fasilitas utama PT DPS .....	43
Tabel 4.10. Fasilitas utama PT DKB galangan I .....	44
Tabel 4.11. Fasilitas utama PT DKB galangan II .....	45
Tabel 4.12. Fasilitas utama PT DKB galangan III.....	46
Tabel 4.13. Fasilitas utama PT DKB cabang Cirebon .....	46
Tabel 4.14. Fasilitas utama PT DKB cabang Semarang .....	47
Tabel 4.15. Fasilitas utama PT Anggrek Hitam.....	48
Tabel 4.16. Fasilitas Utama PT ASL .....	48
Tabel 4.17. Fasilitas utama PT Cahaya Samudra .....	49
Tabel 4.18. Fasilitas utama PT DRU Unit III .....	50
Tabel 4.19. Fasilitas utama PT PHL .....	51
Tabel 4.20. Fasilitas utama PT DKB cabang Palembang .....	51
Tabel 4.21. Fasilitas utama PT IKI .....	52
Tabel 4.22. Fasilitas utama PT Steadfast .....	53
Tabel 5.1. Rekapitulasi berat baja.....	56
Tabel 5.2. Tipe kapal Tol Laut.....	57
Tabel 5.3. Penjadwalan kapal tipe A .....	58
Tabel 5.4. Penjadwalan kapal Tipe B .....	59
Tabel 5.5. Penjadwalan kapal tipe C.....	59
Tabel 5.6. Penjadwalan kapal tipe D .....	60
Tabel 5.7. Ukuran sarana penggalang.....	61
Tabel 5.8. Kriteria mesin potong .....	62
Tabel 5.9. Kriteria minimum mesin las .....	63

Tabel 5.10. Kriteria minimum alat angkat.....	63
Tabel 5.11. Luas bengkel fabrikasi.....	65
Tabel 5.12. Luas bengkel <i>subassembly</i> .....	66
Tabel 5.13. Luas bengkel <i>assembly</i> .....	67
Tabel 5.14. Luas gudang material minimum.....	68
Tabel 5.15. Kebutuhan Tenaga kerja tiap alat produksi .....	69
Tabel 5.16. Kebutuhan tenaga kerja minimum.....	69
Tabel 5.17. Kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut .....	71
Tabel 5.18. Kemampuan sarana penggalang nasional.....	83
Tabel 5.19. Rekapitulasi fasilitas bengkel .....	85
Tabel 5.20. Rekapitulasi kapasitas terpasang .....	86
Tabel 5.21. Pengalaman galangan kapal .....	88
Tabel 5.22. Sertifikat galangan kapal .....	89
Tabel 5.23. Rekapitulasi <i>steel throughput</i> selama satu periode .....	91
Tabel 5.24. Kemampuan Galangan Kapal Tipe C.....	92
Tabel 5.25. Kemampuan galangan kapal tipe D.....	93
Tabel 5.26. Rekapitulasi kemampuan galangan membangun kapal Tol Laut.....	94
Tabel 5.27. Kapal yang mampu dibangun .....	95
Tabel 5.28. Rekapitulasi kemampuan galangan kapal .....	96





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan ekonomi Indonesia masih berbasis pada perkembangan darat (*land based development*). Hal ini berarti paradigma pembangunan Indonesia masih berpusat pada pengembangan di sektor-sektor darat. Melihat potensi kelautan Indonesia yang mencapai Rp. 171 Milliar [Menteri Kelautan dan Perikanan, 2014] tiap tahunnya, seharusnya pembangunan ekonomi Indonesia lebih mengarah pada sektor kelautan (*ocean based development*). Untuk memanfaatkan sektor kelautan Indonesia tersebut, pemerintah sudah membuat berbagai kebijakan diantaranya adalah, Pendulum Nusantara, MP3EI (Master Plan Percepatan dan Pembangunan Ekonomi Indonesia) dan Instruksi Presiden nomor 5 tahun 2005 tentang Pemberdayaan Industri Pelayaran Nasional. Namun sampai saat ini potensi kelautan Indonesia belum termanfaatkan dengan optimal.

Pemerintah pada periode 2014–2019 ini, tengah merancang sebuah kebijakan baru yaitu kebijakan Poros Maritim. Kebijakan ini digagas dengan melihat kondisi Indonesia yang masih belum bisa memanfaatkan laut sebagai media konektivitas utama. Selama ini, sistem logistik Indonesia masih memanfaatkan jalur darat sebagai jalur utama. Hal ini menyebabkan banyak permasalahan yang terjadi, diantaranya kesenjangan ekonomi antar pulau yang tidak merata.

Kebijakan Poros Maritim ini memiliki lima pilar utama. Kelima pilar tersebut adalah pertama membangun kembali budaya maritim Indonesia, kedua menjaga dan mengelola sumber daya laut, ketiga memberi prioritas pada pengembangan infrastruktur dan konektivitas maritim (dengan membangun tol laut, *deep seaport*, logistik, dan industri perkapalan), keempat diplomasi maritim, dan kelima membangun kekuatan pertahanan maritim.

Dari kelima pilar diatas, salah satu yang ingin dikembangkan yaitu terdapat pada pilar ketiga, penerapan Tol Laut. Tol Laut berarti pemanfaatan kapal sebagai media dalam sistem logistik yang menghubungkan seluruh pulau di Indonesia. Dengan diterapkannya kebijakan ini, Direktorat Lalu Lintas dan Angkutan Laut (Ditjen Hubla) menilai bahwa saat ini jumlah armada kapal Indonesia belum mencukupi. Dari perhitungan Kementerian Perhubungan [Kemenhub, 2015] diperoleh bahwa kebutuhan armada kapal Indonesia

berupa kapal perintis, kapal patroli, kapal tunda, kapal fery, kapal kontainer dan kapal ternak.

Jumlah kapal yang akan dibangun oleh Ditjenla pada periode 2015-2017 saja sebanyak 188 unit dari berbagai jenis dan ukuran. Kemenhub menjamin, dengan diterapkannya program Tol Laut ini, maka permintaan jenis kapal Tol Laut akan terus bertambah. Sedangkan, saat ini informasi mengenai kemampuan galangan kapal sebagai pihak pembangun armada kapal belum jelas dan sangat sulit didapatkan. Ketidakjelasan informasi kemampuan galangan kapal menyebabkan sulitnya menilai apakah penambahan armada kapal akan mampu dibangun di Indonesia. Dari penjelasan diatas maka Tugas Akhir ini akan menganalisa kemampuan galangan kapal nasional dalam mendukung penerapan kebijakan poros maritim (implementasi tol laut).

## **1.2 Maksud**

Adapun maksud dari Tugas Akhir ini adalah memberikan analisa kemampuan galangan kapal nasional dalam membangun kapal kebutuhan Tol Laut.

## **1.3 Perumusan Masalah**

Sehubungan dengan latar belakang tersebut di atas permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimanakah kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut?
2. Bagaimanakah kemampuan galangan kapal dalam mendukung program Tol Laut?
3. Berapakah jumlah kapal Tol Laut yang mampu dibangun oleh galangan kapal nasional dalam satu periode pembangunan?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berikut tujuan dilakukan studi analisa kemampuan galangan kapal nasional adalah :

1. Menganalisa kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut
2. Menganalisa kemampuan galangan kapal dalam mendukung program Tol Laut
3. Menghitung jumlah kapal yang mampu dibangun oleh galangan kapal nasional dalam satu periode pembangunan

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Berikut manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini :

Bagi akademisi

1. Memberikan hasil analisa kemampuan galangan kapal nasional
2. Sebagai referensi untuk penelitian mengenai kemampuan galangan kapal

Bagi Praktisi

1. Memberikan hasil analisa kemampuan galangan kapal nasional
2. Sebagai referensi dalam memilih galangan untuk membangun kapal

## **1.6 Hipotesis**

Kemampuan galangan kapal nasional masih belum cukup dalam memenuhi kebutuhan kapal Tol Laut.

## **1.7 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari tema Tugas Akhir yang diambil adalah :

1. Objek galangan yang dianalisa adalah galangan yang terdaftar di Kementrian Perindustrian Indonesia
2. Kebutuhan kapal yang diteliti adalah kapal yang akan dibangun pada tahun 2015-2017
3. Data fasilitas galangan kapal yang diperoleh adalah data yang diberikan oleh galangan kapal pada tahun 2015

## **1.8 Asumsi**

Penelitian ini dilakukan dengan mengasumsikan beberapa hal yaitu:

1. Penelitian dilakukan dengan menganggap finansial galangan kapal stabil
2. Galangan kapal tidak melakukan penambahan kapasitas galangan
3. Penelitian dilakukan dengan menganggap suplai material lancar
4. 17 unit galangan kapal sampel dianggap mewakili keseluruhan populasi galangan kapal yang diperoleh

## **1.9 Sistematika Penelitian**

Sistematika penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini disajikan latar belakang, selanjutnya berisi perumusan masalah yang akan dijawab, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang landasan teori yang mencakup pengertian-pengertian atau penjelasan-penjelasan mengenai teori-teori maupun metode-metode yang digunakan dalam melakukan penelitian.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi cara pengolahan data dan analisa yang dilakukan. Lebih jelasnya akan disampaikan dalam bentuk *flow chart* atau desain.

## BAB IV GALANGAN KAPAL NASIONAL DAN POROS MARITIM

Bab ini berisi penjelasan kondisi galangan kapal nasional saat ini dan persebaran galangan kapal nasional. Bab ini juga akan menjelaskan mengenai aturan dan kebijakan yang berlaku saat ini.

## BAB V PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data yang diperoleh dari berbagai sumber. Data yang dikumpulkan berupa data galangan kapal nasional, rencana pembangunan kapal Tol Laut, dan profil galangan sampel.

## BAB VI ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL

Bab ini berisi analisa terhadap fasilitas, jam orang, dan klasifikasi yang dimiliki oleh galangan kapal nasional dalam membangun kapal kebutuhan Tol Laut.

## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Galangan Kapal**

Galangan merupakan suatu industri yang berorientasi untuk menghasilkan produk berupa kapal, bangunan lepas pantai, bangunan terapung, dan lain lain. Sebagian besar produksi dilakukan berdasarkan atas spesifikasi yang diisyaratkan oleh pemesan atau pembeli [Storch et al, 1995]. Sedangkan kapal merupakan suatu struktur dengan kombinasi yang kompleks dari berbagai komponen. Kapal dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran utama, berat, kapasitas angkut, ataupun kegunaan pelayanannya.

Galangan kapal merupakan suatu industri pembangunan konstruksi kapal yang menggunakan berbagai macam jenis komponen sebagai tambahan dari material dasar yang digunakan. Oleh karena itu di dalam proses produksinya terdapat berbagai macam karakteristik baik dalam hal konstruksi maupun manufaktur. Galangan membutuhkan tenaga kerja dalam jumlah yang besar dengan berbagai macam keterampilan karena pembuatan kapal adalah pembangunan konstruksi yang kompleks. Secara umum, tujuan dari perusahaan galangan kapal adalah untuk mendapatkan keuntungan yang diperoleh dari membangun kapal [Storch et al, 1995].

Galangan dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis [Bruce, 1999] berdasarkan jenis pekerjaan yang dilakukan yaitu :

- Galangan kapal untuk produksi kapal baru

Galangan yang hanya khusus untuk membangun kapal-kapal baru, jangka waktu pembangunan kapal baru relatif panjang. Perbandingan antar volume pekerjaan dan tenaga kerja tidak selalu konstan. Diawal dan diakhir proses produksi jumlah pekerjaan lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah tenaga kerja. Hal ini menyebabkan galangan kapal kurang efisien, sehingga membutuhkan strategi khusus untuk membuat galangan kapal baru tetap berjalan

- Galangan kapal untuk reparasi kapal

Galangan kapal yang khusus melakukan pekerjaan reparasi kapal, baik *annual repair* maupun *special repair*. Galangan kapal khusus reparasi dapat menerima pekerjaan beberapa kapal dalam kurun waktu yang relatif singkat, karena pekerjaan reparasi biasanya membutuhkan 1 sampai 2 minggu saja untuk melakukan proses perbaikan. Melakukan proses perbaikan kapal diatur oleh badan klasifikasi dan memiliki periode waktu tertentu sehingga prospek dalam melakukan jasa perbaikan

kapal lebih terjamin kontinuitas kerjanya dibandingkan dengan galangan kapal bangunan baru.

- Galangan kapal untuk reparasi dan produksi kapal baru

Galangan yang mempunyai aktifitas ganda yaitu proses bangunan baru dan reparasi kapal. Galangan jenis ini paling banyak terdapat di Indonesia, karena tenaga kerja yang tidak digunakan di bangunan baru dapat dialihkan untuk pekerjaan reparasi, jadi kontinuitas pekerjaan dan kelangsungan hidup galangan ini lebih terjamin.

## **2.2. Pembangunan Kapal Baru**

### **2.2.1. Proses Produksi**

Bidang perkapalan adalah salah satu industri proyek, artinya dalam proses produksi untuk setiap proses pembuatan kapal tidak selalu sama antara kapal yang satu dengan yang lainnya, dan sangat tergantung dari pesanan (*owner requirement*). Proses produksi secara umum dapat diartikan sebagai muatan kerja yang baik untuk menghasilkan barang jadi. Pada proses produksi kapal terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan [Soejitno, 1997], yaitu :

- Penggunaan ruang *shipyard* yang direncanakan seefisien mungkin
- Alat-alat dan mesin-mesin produksi harus digunakan secara efektif

Secara umum proses produksi pembuatan kapal dapat dikelompokkan menjadi 7 (tujuh) tahapan [Watson, 2002] :

- a. Perumusan persyaratan (*requirements*) dari pemesan (*owner*)

Kapal adalah sebuah produk yang dibangun dengan kriteria tertentu. Pemilik kapal memesan kapal sesuai kebutuhan dan kepentingan atas kapal tersebut. Maka sebelum dilakukan desain maka pemilik harus menentukan kriteria khusus yang diinginkan terlebih dahulu.

- b. Desain konsep (*preliminary design*)

Setelah pemilik kapal menentukan kriteria yang diinginkan, tahap selanjutnya yaitu melakukan desain kapal. Adapun pekerjaan-pekerjaan awal yang dilakukan adalah perhitungan ukuran utama, membuat gambar rencana garis, rencana umum, dll.

c. Desain kontrak (*contract design*)

Berdasarkan deskripsi umum dari kapal yang akan dibangun, diperlukan informasi yang lebih detail untuk menyiapkan kontrak. Pada tahap ini akan dibuat detail mengenai perkiraan biaya dan waktu yang diperlukan oleh galangan untuk menyelesaikan pembangunan kapal.

d. Persetujuan kontrak (*bidding/contracting*)

Pada kondisi ini, akan ditunjuk galangan yang berhak melakukan pembangunan kapal. Jika *owner* telah ikut serta dalam tahap *preliminary* dan atau *contract design* dengan negosiasi kontrak yang didasarkan pada design yang menguntungkan dan telah disetujui bersama, maka tidak perlu diadakan penawaran umum pada galangan-galangan. Hal yang sering terjadi adalah galangan melakukan penawaran kontrak yang dianggap kompetitif berdasarkan *contract design* dan spesifikasi kepada *owner*.

e. Perencanaan dan penjadwalan (*detail design, planning* dan *scheduling*)

Pada tahap ini dilakukan *breakdown* proses kegiatan dalam proses pembangunan kapal. Dari hasil *breakdown* tersebut akan diperoleh kegiatan yang akan dilakukan sehingga dapat dilakukan penjadwalan kegiatan dan perkiraan lama proses produksi sesuai dengan kontrak yang disepakati. Galangan melakukan estimasi proses pembangunan sesuai dengan pengalaman membangun kapal sebelumnya. Dalam pembangunan kapal, galangan akan menjadikan jadwal (*schedule*) awal sebagai patokan waktu agar pembangunan kapal tidak mengalami keterlambatan.

f. Pembangunan (*construction*)

Setelah dilakukan penjadwalan pembuatan kapal, tahap selanjutnya yaitu dimulainya proses pembangunan. Idealnya, proses pembangunan ini mengikuti jadwal yang telah ditentukan, tetapi saat proses pembangunannya terdapat proses pengecekan oleh badan klasifikasi kapal sehingga akan ada perbaikan yang membuat jadwal pembangunan tidak sesuai kesepakatan.

### **2.2.2. Tahap Pembangunan (*Construction*) Kapal**

Secara umum urutan proses pembangunan kapal yaitu :

- *Fabrication*

Fabrikasi merupakan tahapan awal dalam proses produksi konstruksi kapal. Terdapat beberapa jenis pengerjaan dalam tahap ini, yaitu *mould lofting*, *marking*, *cutting*, dan *forming*.

- 1) *Mould loft*

Gambar rancangan (*design plans*) umumnya digambarkan dengan skala yang sangat besar, sehingga kesalahan akan lebih mudah terjadi bila komponen kapal difabrikasikan secara langsung dalam ukuran sebenarnya. Oleh sebab itu, diperlukan suatu tahapan pengerjaan yang merupakan media antara pekerjaan rancangan dan fabrikasi yang dalam istilah teknik perkapalan disebut sebagai proses *mould lofting*.

- 2) *Marking*

Penandaan (*marking*) adalah poses yang dilakukan sebelum pemotongan komponen. Penandaan dibedakan atas :

- Penandaan secara manual
- Penandaan dengan metode proyeksi
- Penandaan dengan *numerical controlled* (NC)

- 3) *Cutting*

*Cutting* merupakan tahapan fabrikasi setelah penandaan di mana pemotongan dilakukan mengikuti kontur garis *marking* dengan toleransi sebagaimana yang ditetapkan di dalam rencana pemotongan pelat (*cutting plan*). Pemotongan dapat dilakukan secara manual dan juga otomatis

- 4) *Forming*

*Forming* atau pembentukan terdiri dari beberapa kegiatan yaitu *roll*, *press*, dan *bending*. *Roll* adalah proses pembentukan pelat dimana pelat akan berubah bentuk secara radial dengan tekanan dan gerakan antara dua *die* (*round bar*). *Press* adalah proses penekanan pelat untuk pelurusan dan perataan permukaan pelat yang mengalami *waving*. *Bending* adalah proses pembentukan pelat atau profil hingga membentuk seksi tiga dimensi (*frame/profil*) sesuai yang dibutuhkan.

- *Assembly*

*Assembly* merupakan tahapan lanjutan dari proses fabrikasi. Pada proses ini, keseluruhan material yang telah melalui tahap fabrikasi dirakit/gabung menjadi satu



unit tiga dimensi yang lebih besar. Proses ini didahului oleh proses *sub assembly* yang merupakan tahapan perakitan awal yang fungsinya adalah untuk mengurangi volume kerja diatas *assembly jig*. Pekerjaan *sub assembly* meliputi antara lain penyambungan pelat, perakitan pelat dengan konstruksi penguat (*stiffener, girder*, dan sebagainya), perakitan profil-profil (I, T, siku), yang akan membentuk panel-panel untuk posisi vertikal dan horisontal. Perakitan komponen dimaksudkan untuk:

- Meningkatkan produktivitas dan memperkecil volume kerja di atas *building berth*;
- Mempersingkat waktu kerja dengan mengurangi pekerjaan diatas *building berth*;
- Meningkatkan kemampuan kerja dan keselamatan kerja khususnya untuk pekerjaan *outfitting* dan pengecatan karena dapat dilaksanakan selama perakitan.

Ukuran blok / seksi yang dirakit sepenuhnya tergantung kepada dimensi kapal yang dibangun serta kapasitas *crane* pada bengkel *assembly*. Selain perakitan pelat, dalam bengkel *assembly* juga dapat dilakukan perakitan komponen *out-fitting* (perpipaan dan kelistrikan)

- *Erection*

*Erection* adalah proses penyambungan blok-blok/seksi konstruksi yang telah dirakit, pada *building berth* dengan posisi tegak, dengan menggunakan *crane*. Urutan peletakan blok ditentukan dalam tahapan rancangan. Blok atau seksi pada kamar mesin karena berhubungan dengan pekerjaan konstruksi tongkat kemudi (*rudder stock*), daun kemudi (*rudder*), dan poros baling-baling dan parameter untuk penyambungan blok-blok tersebut dipakai blok didaerah *parallel midle body* (bagian tengah kapal dengan lebar yang sama) sebagai master blok dilanjutkan dengan penyambungan blok-blok atau seksi ke arah haluan dan buritan kapal.

### **2.2.3. Metode Pembangunan**

Dalam membangun sebuah kapal dibutuhkan sebuah metode pengerjaan untuk menyelesaikan proses pembuatan kapal tersebut. Metode proses produksi kapal ini berkembang setiap saat. Perkembangan metode ini bertujuan untuk mempermudah dalam proses pengerjaan agar kapal dapat diselesaikan dengan waktu yang cepat.

Sampai saat ini perkembangan metode pengerjaan kapal terdiri dari empat tahapan. Perkembangan ini berdasarkan teknologi yang digunakan dalam proses pengerjaan lambung dan *outfitting*.

#### 1) Metode Konvensional

Metode ini memusatkan pekerjaan pada masing-masing sistem fungsional yang ada di kapal. Dengan kata lain metode ini memandang kapal sebagai sebuah sistem. Proses pengerjaan kapal dengan metode ini berjalan dengan sangat lambat. Karena pekerjaan dilakukan satu persatu dan bertahap. Pertama lunas dipasang terlebih dulu, kemudian gading-gading dipasang dikulitnya. Bila badan kapal hampir selesai dirakit pekerjaan *outfitting* dimulai. Pekerjaan *outfitting*-nya pun dipasang sistem demi sistem, seperti pemasangan ventilasi, sistem pipa, listrik, mesin, dll.

Metode ini merupakan metode paling awal sehingga tingkat produktivitasnya pun masih sangat rendah. Mutu pekerjaan dengan metode ini masih sangat rendah juga karena hampir seluruh pekerjaan dilakukan secara manual pada *building berth*. Dengan proses pekerjaan secara manual tersebut, maka kegagalan pada proses pekerjaan sangat sering terjadi. Akibatnya, penambahan jam lembur (*overtime*) tidak dapat dihindari.

#### 2) Metode Blok Konvensional (*Hull Block Construction Method* dan *Pre Outfitting*)

Metode ini dimulai dengan digunakannya teknologi pengelasan pada pembuatan kapal. Dengan metode ini, material kapal dibuat menjadi sebuah seksi-seksi seperti seksi geladak, seksi kulit dan lain-lain. Dari seksi-seksi ini kemudian dilas membentuk sebuah blok. Dari blok ini kemudian dirakit menjadi badan kapal. Pada metode pengerjaan ini, pemasangan *outfitting* dikerjakan pada blok maupun badan kapal. Pemasangan *outfitting* ini disebut sebagai proses *pre-outfitting*.

Metode ini masih dikatakan sebagai metode tradisional karena *design*, *material definition* dan *procurement* masih dikerjakan sistem demi sistem. Walaupun proses produksinya dikerjakan berdasarkan *block*. Karena adanya dua aspek yang bertentangan antara perencanaan dan pengerjaannya, maka pada perbaikan produktivitas masih sulit untuk dilakukan.

### 3) Metode Modern (*Full Outfitting Block System*)

Metode ini biasa disebut sebagai metode *zone/area/stage*. Perubahan teknologi dari konvensional menjadi modern dimulai pada tahap ini. Tahapan ini ditandai dengan *lane construction process* dan *zone outfitting* yang merupakan aplikasi *group teknologi* pada *hull construction* dan *outfitting work*. *Group teknologi* adalah metode analitis untuk secara sistematis menghasilkan produk dalam kelompok-kelompok yang mempunyai kesamaan dalam perencanaan maupun proses produksinya. Kebanyakan galangan-galangan di Eropa dan Jepang menggunakan metode ini.

Pada metode ini galangan mengelompokkan proses produksi berdasarkan kesamaan proses produksi, sehingga pekerja lebih mudah dan cepat dalam melakukan pekerjaan di bengkel kerja. Dengan metode ini maka peningkatan produktivitas galangan dapat lebih mudah ditingkatkan. Dan pada pekerjaan *outfitting*-nya dilakukan dengan metode *zone outfitting*. Jika pada metode sebelumnya pekerjaan *outfitting* dikerjakan berdasarkan fungsinya, maka pada tahap ini pekerjaan *outfitting* dikerjakan berdasarkan *region/zone*. Pekerjaan *outfitting* pada metode ini dibagi menjadi tiga proses, *on-unit*, *on-block*, dan *on-board* [Lamb, 1985] ;

#### a) *On-unit*

Metode *on-unit* ini dapat didefinisikan sebagai pemasangan perlengkapan *outfitting* yang dilakukan secara tersendiri dari struktur lambung.

#### b) *On-block*

Metode ini mengerjakan pemasangan *outfitting* pada setiap struktural sub-rakitan (*semi-block* atau *block*).

#### c) *On-board*

Pada metode ini perakitan dan pemasangan perlengkapan *outfitting* dilakukan selama penegakan (*erection*) lambung dan setelah peluncuran.

### 4) *Integrated Hull Construction, Outfitting and Painting* (IHOP)

Tahap ini ditandai dengan kondisi dimana pekerjaan pembuatan badan kapal, *outfitting* dan pengecatan sudah diintegrasikan. Penggunaan metode ini menggambarkan teknologi yang paling maju di industri perkapalan. Pada tahap ini proses pengecatan dilakukan sebagai bagian dari proses pembuatan kapal yang terjadi dalam setiap *stage*. Selain itu, karakteristik utama dari tahapan ini adalah

digunakannya teknik-teknik manajemen yang bersifat analitis, khususnya analisa statistik untuk mengontrol proses produksi atau yang dikenal sebagai *accuracy control system*.

### **2.3. *Material Handling***

*Material handling* adalah suatu seni dan ilmu untuk memindahkan, membungkus, dan menyimpan bahan-bahan dalam segala bentuk [Hedge, 1972]. Sedangkan menurut John A Stubin, *material handling* adalah suatu bagian yang integral dari proses produksi yang meliputi penyimpanan, pemuatan, penurunan, dan juga bagian transportasi mengangkut material ke pengepakan sampai barang jadi yang siap dipasarkan.

Dari kedua pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa *material handling* adalah kegiatan mengangkut, meletakkan suatu benda. Dalam proses produksi kapal, *material handling* sangat erat hubungannya akan pengangkutan material, panel/seksi, dan blok kapal. Berikut beberapa contoh peralatan angkut yang biasa digunakan oleh galangan :

#### **2.3.1. *Crane***

*Crane* merupakan salah satu pesawat pengangkat dan pemindah material yang banyak digunakan. *Crane* juga merupakan mesin alat berat (*heavy equipment*) yang memiliki bentuk dan kemampuan angkat yang besar dan mampu berputar hingga 360 derajat dan jangkauan hingga puluhan meter. Galangan kapal adalah salah satu perusahaan konstruksi yang menggunakan *crane* sebagai fasilitas utama. Berikut jenis *crane* yang umum digunakan :

- *Tower crane*

*Tower crane* merupakan pesawat pengangkat material/mesin yang biasa digunakan pada proyek konstruksi. *Tower crane* terdiri dari beberapa bagian yang dapat dibongkar pasang ketika digunakan sehingga mudah untuk dibawa kemana saja.



Gambar 2.1. *Tower crane*  
(Sumber : [cranes.tradekey.com](http://cranes.tradekey.com), diakses 01/01/2016)

Gambar 2.1 merupakan contoh *tower crane* yang digunakan dalam proses produksi di galangan kapal.

- *Mobile crane*

*Mobile crane (truck crane)* adalah *crane* yang terdapat langsung pada mobil (*truck*) sehingga dapat dibawa langsung pada lokasi kerja tanpa harus menggunakan kendaraan (*trailer*). *Crane* ini memiliki kaki (pondasi/tiang) yang dapat dipasang ketika beroperasi, ini dimaksudkan agar ketika beroperasi *crane* menjadi seimbang.



Gambar 2.2. *Mobile crane*  
(sumber : [tes.com](http://tes.com), diakses 01/01/2016)

Gambar 2.2 adalah salah satu jenis *mobile crane* yang umum digunakan di galangan kapal Indonesia.

- *Crawler crane*

*Crawler crane* merupakan pesawat pengangkat material yang biasa digunakan pada lokasi proyek pembangunan dengan jangkauan yang tidak terlalu panjang. *Crane* ini memiliki roda-roda rantai (*crawler*) yang dapat bergerak ketika digunakan dan digunakan pada berbagai medan. Untuk bisa sampai ke lokasi *crawler crane* diangkut menggunakan *truck trailer* ke tempat lokasi dengan membongkar bagian '*boom*' menjadi beberapa bagian kemudian dipasang kembali pada lokasi proyek.



Gambar 2.3. *Crawler crane*  
(Sumber : alaTBerat.com, diakses 01/01/2016)

Gambar 2.3 adalah contoh *crawler crane*. Pada umumnya *crawler crane* mempunyai kapasitas pengangkatan yang besar dibandingkan jenis *crane* beroda ban. Namun, *crane* jenis ini memiliki berat mesin dan pergerakan yang lambat.

- *Overhead crane*

*Overhead crane* adalah pesawat pengangkat yang biasanya terdapat pada pergudangan dan perbengkelan. Gambar 2.4 menunjukkan contoh *overhead crane* yang umum digunakan di galangan kapal.



Gambar 2.4. *Overhead crane*  
(Sumber : konecrane.co.id, diakses 01/01/2016)

*Overhead crane* ditempatkan pada langit-langit dan berjalan diatas rel khusus yang dipasang pada langit-langit tersebut. Rel-rel tersebut dapat bergerak secara maju-mundur pada satu arah.

### 2.3.2. *Forklift*

*Forklift* merupakan salah satu alat berat yang keberadaanya sudah tak asing lagi di perusahaan konstruksi termasuk galangan kapal. Alat berat ini merupakan andalan dalam hal logistik khususnya pemindahan barang. Secara garis besar, *Forklift* adalah sebuah alat berupa kendaraan yang berguna untuk memindahkan barang dengan jumlah besar dari satu tempat ke tempat lain.



Gambar 2.5. *Forklift*  
(Sumber : anekalifting.com, diakses 01/01/2016)

*Forklift* yang umum digunakan di galangan kapal dapat dilihat pada Gambar 2.5. Alat ini memiliki garpu atau *clamp* yang dipasang pada *mast* untuk mengangkat,

menurunkan, dan memindahkan benda. Alat ini merupakan salah satu peralatan angkat yang sangat umum digunakan di galangan kapal Indonesia. Galangan kapal menggunakan peralatan ini pada bengkel *assembly* dan *subassembly* untuk mengangkut material baik berupa plat yang akan diolah, maupun material yang sudah diolah seperti profil.

### 2.3.3. Truk/trailer

Truk/*trailer* ini adalah salah satu alat berat yang digunakan untuk mengangkut suatu benda berat. Alat berat ini digunakan baik pada pembangunan konstruksi gedung tinggi, maupun pada galangan kapal. Jenis *trailer* dapat dibagi sesuai dengan jenis muatan yang diangkut. Alat ini dapat mengangkut beban dengan kapasitas yang besar. Berikut contoh *trailer* yang biasa digunakan di galangan ;



Gambar 2.6. *Trailer*  
(Sumber : donstruckandtrailer.com, diakses 01/01/2016)

Gambar 2.6 menunjukkan jenis *lowboy trailer*. Jenis ini umum digunakan untuk mengangkut blok kapal di galangan kapal.

## 2.4. Sarana Penggalang Galangan Kapal

Salah satu sumber daya peralatan yang harus dimiliki oleh galangan kapal adalah tersedianya sarana penggalang dalam membangun kapal. Sarana penggalang adalah ketersediaan landasan pembangunan kapal selama prose pembangunan. Sarana ini juga sebagai landasan dalam meluncurkan kapal. Berikut sarana penggalang yang umum digunakan di Indonesia :

- *Graving dock*

*Graving dock* merupakan fasilitas pendedokan kapal yang mempunyai bentuk



seperti kolam yang terletak pada tepi pantai. *Graving dock* memiliki beberapa bagian-bagian yang sangat penting seperti, pintu penutup yang akan berhubungan dengan perairan pantai, pompa pengering, mesin gulung (*cupstand*), tangga naik turun ke dasar dan atas kolam, *crane*, dan lain sebagainya. Pada umumnya dinding sisi dan belakang terbuat dari bangunan beton bertulang, dan dasar kolam terbuat dari beton bertulang yang terpancang oleh paku bumi (*concrete pile*). Pada pintu penutup terbuat dari plat baja yang konstruksinya telah didesain khusus, dengan maksud dan tujuan pintu penutupnya mengapung, dan pada pintu penutup dilengkapi dengan tangki *ballast* yang berfungsi untuk menenggelamkan serta mengapungkan disaat beroperasi yang juga sudah dilengkapi dengan katup (*valves*) dan pompa.



Gambar 2.7. *Graving dock*

(sumber : commons.wikimedia.org, 29/03/2016)

*Graving dock* seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.7 dapat digunakan untuk reparasi kapal maupun membangun kapal baru. Saat membangun kapal, biasanya *graving dock* digunakan saat proses *erection* kapal.

- *Floating dock*

*Floating dock* merupakan bangunan konstruksi yang ada dilaut untuk digunakan melakukan pengedokan kapal dengan cara menenggelamkan ataupun

mengapungkan dengan arah vertikal. Pada *floating dock* pada umumnya konstruksinya terbuat dari baja dan plat yang dilengkapi dengan sumber listrik penyupli. Hal yang paling menonjol dari *floating dock* yaitu dengan kemampuannya dalam mereparasi pontonya sendiri. Selain itu, jenis dok ini dapat dilakukan dilautan sekitar galangan kapal. Sehingga membutuhkan perairan yang cukup dalam. Kebutuhan tenaga kerja dengan menggunakan dok apung lebih banyak dibandingkan dengan menggunakan dok kolam. Berikut gambaran dok apung yang biasa digunakan oleh galangan kapal Indonesia :



Gambar 2.8. *Floating dock*  
(Sumber : [www.brodotrogir.hr](http://www.brodotrogir.hr), 29/03/2016)

Gambar 2.8 menunjukkan *floating dock* yang berada ditengah laut. *Floating dock* umumnya digunakan untuk reparasi kapal.

- *Slipway*

*Slipway* adalah suatu landasan dengan kelandaian tertentu yang dibangun di pantai untuk meluncurkan kelaut atau menaikkan kapal ke daratan yang digunakan untuk membangun dan mereparasi kapal.



Gambar 2.9. *Slipway*  
(sumber : erasito.com, 29/03/2016)

Pada Gambar 2.9 terlihat *slipway* yang terdapat pada galangan kapal. Masing-masing *slipway* memiliki kapasitas tertentu dalam mengangkut kapal.

## 2.5. Standar Kerja

Operasi setiap perusahaan disebut efisien didasarkan atas lama waktu mengerjakan suatu pekerjaan/pelayanan. Pernyataan khusus tentang jumlah waktu yang harus digunakan disebut standar tenaga kerja. Standar yang telah ditetapkan mempunyai berbagai kegunaan, termasuk pemuasan kebutuhan karyawan, penyediaan ukuran prestasi bagi organisasi dan mempermudah operasi-operasi organisasi.

Secara lebih rinci, berikut dijelaskan beberapa tujuan dalam pengukuran kerja perusahaan :

- Mengevaluasi pelaksanaan kerja karyawan
- Merencanakan kebutuhan tenaga kerja
- Menentukan tingkat kapasitas
- Membandingkan metode-metode kerja
- Memudahkan *scheduling* operasi-operasi
- Menentukan harga atau biaya suatu produk
- Menetapkan upah intensif

Terdapat 5 (lima) metode penentuan waktu kegiatan yang dapat digunakan sebagai dasar penetapan standar-standar antara lain :

- Pendekatan historikal
- Studi waktu (*stopwatch time study*)

- Data sekunder
- Data waktu standar yang ditetapkan sebelumnya
- Pengambilan sampel kerja

Pengertian standar kerja adalah sesuai dengan pengertian nilai kemampuan teknis seorang tenaga kerja maupun tingkat produktivitas yang dimiliki suatu perusahaan. Standar kerja untuk setiap perusahaan adalah spesifik dan berbeda antara satu perusahaan dengan yang lainnya. Pada umumnya penentuan besarnya standar kerja yang dimiliki suatu galangan dapat dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan meliputi, berat, luasan serta panjang bagian yang dikerjakan, waktu pengerjaan dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan. Satuan yang menyatakan standar kerja galangan kapal adalah :

- kg/ jam orang
- m<sup>2</sup>/ jam orang

Berikut adalah rumus dalam menentukan nilai standar kerja galangan kapal :

$$\left| \text{Standar Kerja} = \frac{\text{Beban Kerja (Kg)}}{\text{Hari Kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Lama Pembangunan (JO)}} \right| \quad (2.1)$$

Rumus 2.1 merupakan rumus standar kerja dengan satuan Kg/JO. Sedangkan untuk menghitung kemampuan fasilitas galangan kapal, dilakukan dengan menghitung kapasitas maksimal dalam menggunakan fasilitas tersebut. Berikut rumus menghitung kapasitas fasilitas galangan [Operation system, Ralp. M. Barnes, hal : 204] :

$$\left| P = \frac{60 \times D \times E \times N}{ST} \right| \quad (2.2)$$

P = Jumlah produk yang dapat dibuat

D = Jam kerja mesin

E = Efisiensi mesin

N = Jumlah mesin

ST = Waktu Standar

Rumus 2.2 merupakan rumus untuk menghitung kapasitas yang mampu diproduksi oleh mesin produksi. Satuan dari rumusan ini sesuai dengan satuan dari mesin yang dihitung. Bentuk satuan dapat berupa ton, kg, maupun satuan unit.

## 2.6. Klasifikasi Sumber Daya Manusia Galangan Kapal

Menurut UU Pokok Ketenagakerjaan No. 14 Tahun 1969, Tenaga kerja adalah

setiap orang yang mampu bekerja baik di dalam maupun di luar hubungan kerja guna menghasilkan barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Dalam hubungan ini, pembentukan tenaga kerja adalah untuk meningkatkan efektivitas kemampuan untuk melakukan pekerjaan itu. Tenaga kerja (sumber daya manusia) dapat dikategorikan menjadi berbagai jenis. Diantaranya, berdasarkan keahlian, sifat, pekerjaan, dsb.

Pada galangan kapal, tenaga kerja umumnya dikategorikan berdasarkan pekerjaan dan sifatnya. Berdasarkan langsung, tenaga kerja dibagi menjadi tenaga kerja langsung dan tak langsung. Sedangkan, berdasarkan sifatnya, tenaga kerja dibagi menjadi tenaga kerja organik dan anorganik.

- Tenaga kerja berdasarkan pekerjaan
  - Tenaga kerja langsung

Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang berhubungan langsung selama proses produksi kapal. Tenaga kerja langsung bekerja di bengkel produksi. Contoh tenaga kerja ini yaitu tukang las, operator alat berat, operator mesin perkakas fabrikasi, dll.
  - Tenaga kerja tak langsung

Tenaga kerja tak langsung adalah tenaga kerja yang tidak berhubungan langsung dalam proses produksi kapal. Contoh tenaga kerja tak langsung adalah, *planning control*, *drafter*, direktur, dll.
- Tenaga kerja berdasarkan sifat
  - Tenaga kerja organik

Tenaga kerja organik adalah tenaga kerja tetap yang bekerja pada sebuah perusahaan. Tenaga kerja organik tidak memiliki masa kontrak kerja.
  - Tenaga kerja anorganik

Tenaga kerja anorganik biasa disebut sebagai tenaga kerja *outsourcing*. Tenaga kerja ini bekerja sesuai dengan kontrak kerja yang disepakati bersama. Umumnya, tenaga kerja langsung yang bekerja di galangan kapal adalah tenaga kerja anorganik. Tenaga kerja anorganik yang bekerja digalangan umumnya adalah *welder*, *fitter* dan *helper*.

## **2.7. Jenis Kapal Tol Laut**

Program Tol Laut ingin mengintegristikkan sistem ekonomi negara kepulauan Indonesia menjadi lebih baik. Sudah sangat jelas bahwa program ini pastinya akan membutuhkan armada kapal dalam jumlah yang besar sebagai media penghubung

yang paling efisien dalam menjalankan program ini. Data dari Direktorat Jenderal Perhubungan Laut [Ditjen Hubla, 2015] yang bekerjasama dengan Direktorat Perkapalan dan Kepelautan dan KPLP, kebutuhan kapal untuk pelaksanaan kebijakan Tol Laut sebagai berikut :

1. Kapal Perintis

Kapal perintis adalah tipe kapal penumpang yang berlayar pada daerah terpencil. Karena kapal perintis berlayar pada daerah pelosok, maka selain mengangkut penumpang, kapal perintis juga diizinkan mengangkut barang. Tujuannya agar kebutuhan pokok pada daerah terpencil dapat terpenuhi.

2. Kapal Kontainer

Kapal Kontainer adalah kapal yang mengangkut peti kemas dengan jumlah tertentu dari suatu tempat ke tempat lainnya. Kontainer sendiri adalah suatu peti kemas berbentuk *box* dan berbagai jenis variasinya yang berisi barang-barang tertentu. Saat ini jumlah kapal kontainer yang ada di Indonesia belum mencukupi untuk mengangkut logistik barang di Indonesia dengan baik [Ditjen Hubla,2015].

3. Kapal Ternak

Salah satu jenis kapal yang saat ini terbilang baru dibangun di Indonesia adalah kapal ternak. Kapal ini adalah kapal yang didesain khusus untuk mengangkut muatan ternak hidup. Kapal ini dirancang untuk mempermudah logistik ternak antar pulau sehingga perbaikan sistem logistik daging di Indonesia lebih stabil. Desain kapal ini memiliki karakteristik yang hampir sama dengan kapal kontainer.

4. Kapal Rede

Kapal Rede adalah salah satu jenis kapal *landing craft tank* (LCT). Ciri-cirinya yaitu memiliki *single ramp door*. Kapal ini didesain untuk mengangkut penumpang dari kapal besar yang tidak bisa sandar di dermaga pelabuhan. Kapal ini termasuk kapal kecil dengan panjang sekitar 20 meter.

5. Kapal Navigasi

Kapal Navigasi yang akan dibuat adalah tipe KIP (Kapal Induk Perambuan) dan KPP (Kapal Pengamat Perambuan). Kapal navigasi ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan dan mengamankan alur pelayaran nasional.

6. Kapal Patroli

Kapal patroli biasanya digunakan oleh pihak satuan keamanan negara seperti Kepolisian dan Tentara Nasional Indonesia. Kapal patroli ini digunakan sebagai

media patroli disektor perairan Indonesia. Karena digunakan untuk berpatroli, kapal ini hanya memuat sedikit penumpang dan dirancang untuk memuat persenjataan militer. Kapal Patroli yang akan dibuat adalah tipe *Patrol Boat* klas I, II, III, IV , V dan MDPS.

## 7. Kapal Feri

Kapal feri atau kapal penyeberangan adalah sebuah kapal transportasi jarak dekat. Feri mempunyai peranan penting dalam sistem pengangkutan bagi banyak kota pesisir pantai.

## 2.8. Berat Kapal Kosong (Lightweight)

*Lightweight* merupakan berat kapal kosong tanpa muatan dan *consummable*. Untuk menghitung berat baja kapal, peralatan, perlengkapan, serta permesinaan ada beberapa pendekatan seperti menurut Watson, Schneekluth, dan Parson. Rumus perhitungan berat kapal kosong menurut Watson yaitu :

$$W_{st} = W_{st}' \{ 1 + 00,5 (Cb' - 0,7) \} \quad (2.3)$$

dengan ;

$W_{st}'$	=	$k.E^{1,36}(\text{ton})$
$Cb'$	=	koefisien blok kapal
$E$	=	$L (B + T) + 0,85 L (H - T) + 0,85 \sum lh$
$k$	=	Koefisien
$L$	=	Panjang kapal
$H$	=	Tinggi kapal
$B$	=	Lebar kapal
$T$	=	Sarat kapal
$\sum lh$	=	Berat bangunan atas kapal

## 2.9. Menghitung Nilai Gross Tonnage Kapal

*Gross Tonnage* (GT) kapal berdasarkan *International Convention on Tonnage Measurement of Ships* 1969 (Konvensi Internasional Tentang Pengukuran Kapal 1969) yang telah diratifikasi dengan Keputusan Presiden (Keppres) No. 5 Tahun 1989 tentang Pengesahan *International Convention on Tonnage Measurement of Ships* 1969, adalah ukuran besarnya kapal secara keseluruhan dengan memperhitungan jumlah isi semua ruangan-ruangan tertutup baik yang terdapat di atas geladak maupun di bawah geladak

ukur. Berdasarkan cara pengukuran dalam negeri, GT kapal diperoleh dan ditentukan sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$GT = K1 \times V \quad (2.4)$$

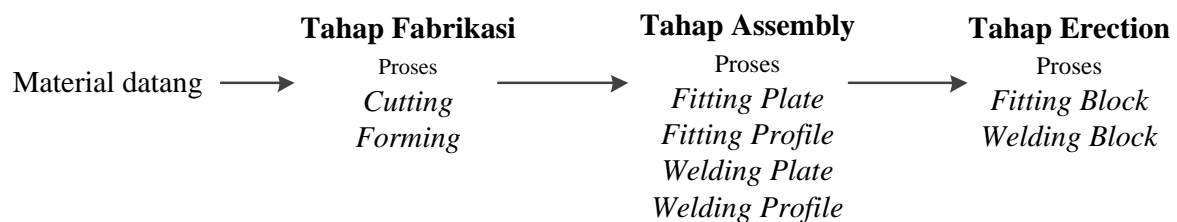
Keterangan:

V = Jumlah isi semua ruang-ruang tertutup yang dinyatakan dalam meter kubik

$$K1 = 0,2 + 0,002 \log 10V$$

## 2.10. Kapasitas Terpasang

Pada penelitian sebelumnya telah diketahui waktu standar yang dibutuhkan oleh setiap proses produksi di PT DPS [Andiyono,2009]. Dalam menganalisa kemampuan galangan kapal, maka perlu diketahui alur tahapan proses produksi pembangunan kapal. Setelah mengetahui alur tahapan proses produksi, akan diketahui besarnya kapasitas yang dapat dilakukan oleh sebuah galangan kapal. Secara garis besar, berikut alur tahap proses produksi di galangan kapal :



Gambar 2.10. Diagram alir tahap proses produksi  
(Sumber : Andiyono, 2009)

Pada Gambar 2.10 diketahui bahwa tahap fabrikasi terdiri dari dua proses utama yaitu pemotongan dan pembentukan profil. Pembentukan dapat berupa pemotongan dan juga pembengkokan material/profil. Sedangkan pada tahap *assembly* dan *erection* juga terdapat dua proses utama yaitu *fitting* dan *welding*. Berikut adalah rincian kapasitas terpasang masing-masing dari setiap proses produksi:

Tabel 2.1. Waktu standar fasilitas produksi

Tahapan Fabrikasi	Operator	Waktu Standar (menit/meter)
NC <i>Cutting</i>	2	4.75
<i>Semi Automatic Cutting</i>	1	3.85



<b>Tahapan Assembly</b>	<b>Operator</b>	<b>Waktu Standar (menit/meter)</b>
<i>Fitting Plate</i> dengan SMAW	1	11.7
<i>Fitting Long.</i> dengan SMAW	1	12.36
<i>Fitting Stiff.</i> dengan SMAW	1	11.78
<i>Fitting Panel</i> dengan SMAW	1	16.5
SAW <i>Welding Machine</i>	1	5.71
Pengelasan <i>Stiff</i> dengan FCAW (F)	1	8.23
Pengelasan <i>Stiff</i> dengan FCAW (V)	1	51.36
<i>Welding Panel</i> dengan MIG (V)	1	15.54
<b>Tahapan Erection</b>	<b>Operator</b>	<b>Waktu Standar (menit/meter)</b>
<i>Fitting Plate</i> dengan SMAW	1	12.13
<i>Fitting Block</i> dengan SMAW	1	5.41
<i>Welding</i> MIG (V)	1	41.05
<i>Welding</i> FCAW (V)	1	38.37

(Sumber : Andiyono, 2009)

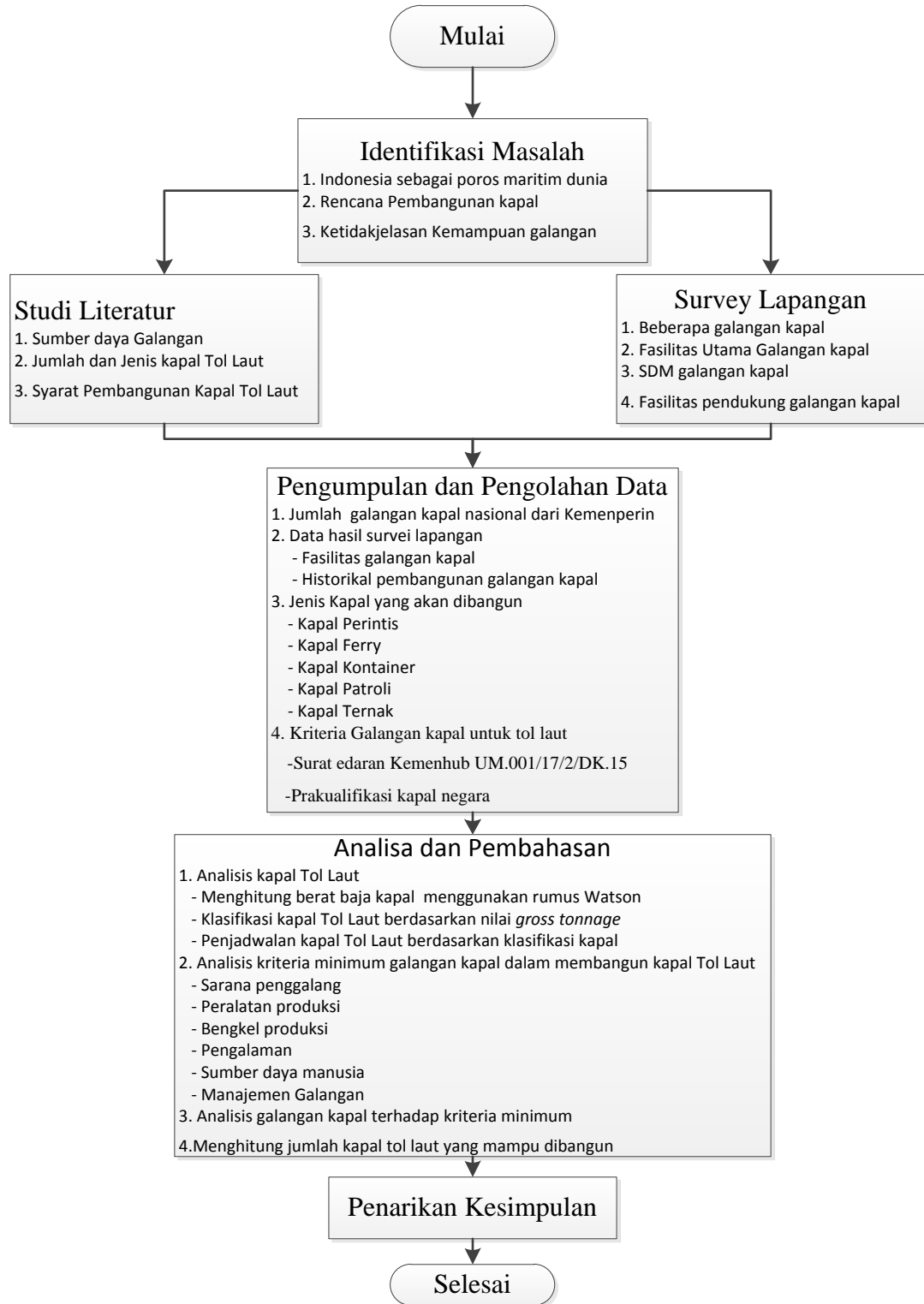
Waktu standar yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 adalah waktu yang diperlukan oleh peralatan produksi untuk satu unit fasilitas produksi.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Berikut diagram alir yang dilakukan dalam penelitian ini :



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

Diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 menjelaskan proses analisa penelitian. Tujuan dari dirumuskannya metodologi penulisan adalah untuk memudahkan penulis sekaligus pembaca dalam memahami permasalahan yang ada sampai akhirnya mendapatkan hasil yang diinginkan.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa tahapan metodologi yang digunakan. Secara garis besar terbagi menjadi lima tahapan; identifikasi masalah, studi literatur, survei lapangan, pengolahan data ,serta analisa dan pembahasan. Berikut penjelasan dari kelima metodologi yang digunakan tersebut :

#### 1. Tahap Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan bertujuan untuk mengurai pokok permasalahan yang terjadi di Indonesia. Permasalahan tersebut merupakan dasar atas munculnya ide penelitian. Terdapat tiga poin utama yang mendasari penelitian ini yaitu:

- a. Indonesia sebagai poros maritim dunia
- b. Rencana pembangunan kapal Tol Laut yang cukup banyak dengan berbagai jenis
- c. Ketidakjelasan informasi kemampuan produksi galangan kapal di Indonesia

#### 2. Tahap Tinjauan Pustaka

Dalam tinjauan pustaka ini, dijelaskan beberapa poin yang perlu penjelasan dalam pengerjaan penelitian. Dimana dasar penulisan adalah merujuk pada kebijakan pemerintah dalam mewujudkan Indonesia sebagai poros maritim dunia. Berikut adalah beberapa hal yang perlu dipelajari dalam penulisan penelitian ini :

- a. Sumber daya galangan
- b. Jumlah dan jenis kapal tol laut
- c. Syarat pembangunan kapal negara oleh Kementerian Perhubungan Republik Indonesia

#### 3. Tahap Survei Lapangan

Pada tahap ini dilakukan sebuah kunjungan langsung ke beberapa galangan sampel yang akan diteliti. Tujuan dilakukan survei ini adalah untuk meninjau langsung setiap proses pembangunan kapal Tol Laut. Galangan kapal nasional tersebar diberbagai pulau. Setiap pulau memiliki karakteristik kemampuan yang berbeda sehingga perlu dilakukan survei terhadap galangan di beberapa pulau. Data yang di survei berupa :

- Fasilitas utama galangan
- Tenaga kerja galangan

- Bengkel produksi galangan
- Pengalaman bangun kapal

#### 4. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Setelah melakukan studi literatur, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan data Tugas Akhir. Data yang dikumpulkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu berupa data sekunder. Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia dan dikumpulkan oleh peneliti dari studi literatur.

Data sekunder yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu kebutuhan armada kapal yang akan dibangun pemerintah untuk penerapan kebijakan Poros Maritim. Data kebutuhan kapal ini diperoleh dari Kementerian Perhubungan (Kemenhub). Dari Kemenhub akan diketahui rencana pembangunan kapal pemerintah dari berbagai jenis kapal seperti kapal patroli, navigasi, perintis, tunda dan latih.

Setelah mendapatkan kebutuhan jumlah kapal yang akan dibangun, selanjutnya mencari data mengenai jumlah galangan kapal baja yang ada di Indonesia. Galangan yang dipilih adalah galangan bangunan baru. Data ini diperoleh dari Kementrian Perindustrian Indonesia (Kemenperin). Pengambilan data dari Kemenperin dilakukan sesuai dengan batasan masalah yang ada pada Tugas Akhir ini.

Selanjutnya data sekunder yang dibutuhkan yaitu berupa data mengenai *historical data* atau data kapal yang pernah dibangun oleh sebuah galangan selama 5 (lima) tahun terakhir. Selain itu, data yang dibutuhkan adalah fasilitas yang dimiliki galangan. Dari fasilitas dapat diketahui kemampuan galangan dalam membangun kapal.

#### 5. Tahap Analisa dan Pembahasan

Setelah memperoleh data-data sekunder yang diinginkan, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan atau interpretasi data. Data tersebut diproses untuk mendapatkan sebuah analisa yang merujuk pada tujuan penulisan Tugas Akhir ini. Berikut pengolahan data yang akan dilakukan ;

##### a. Analisa Kapal Tol Laut

Analisa berupa menghitung berat baja terpasang kapal pada masing-masing kapal. Tujuannya mengetahui besarnya kebutuhan material plat terpakai pada setiap kapal. Selanjutnya adalah melakukan klasifikasi terhadap kapal berdasarkan *gross tonnage*-nya. Setelah diklasifikasikan, maka selanjutnya dilakukan penjadwalan terhadap masing-masing tipe kapal untuk mengestimasi pembangunan kapal dari fabrikasi hingga *erection* dapat dilakukan selama satu tahun.

b. Kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut

Pemilik kapal akan memilih untuk membangun kapal mereka pada galangan kapal yang benar-benar mampu membangun kapal yang mereka inginkan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dianalisa kriteria yang harus dimiliki oleh galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut. Analisa kriteria mengacu pada kriteria Kementerian Perhubungan dalam membangun kapal negara.

c. Analisa galangan kapal terhadap kriteria minimum

Analisa ini dilakukan dengan mengacu pada kriteria minimum yang telah dibuat. Analisa berupa perbandingan kriteria minimum terhadap data sekunder yang telah diperoleh dalam pengumpulan data.

d. Menghitung jumlah kapal Tol Laut yang mampu dibangun

Pada analisis ini akan dilakukan perhitungan jumlah kapal yang mampu dibangun galangan kapal selama satu periode pembangunan mulai dari fabrikasi hingga proses *erection hull constuction* selesai. Perhitungan jumlah kapal yang mampu dibangun berdasarkan beberapa faktor yaitu jumlah *building berth*, dan fasilitas produksi yang dimiliki galangan kapal.

6. Tahap Kesimpulan

Akhir dari analisa ini akan terlihat nilai kemampuan galangan kapal nasional. Interpretasi kemampuan ini dinilai berdasarkan analisa kriteria dan jumlah kapal yang mampu dibangun dari beberapa sampel galangan kapal.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan ditampilkan keseluruhan dari data sekunder yang diperoleh baik dari survei lapangan dan juga studi literatur. Data dari studi literatur yaitu berupa data galangan kapal nasional, kapal Tol Laut (jenis dan ukuran utama), dan peraturan pemerintah mengenai syarat pembangunan kapal negara. Sedangkan, data survei lapangan berupa data fasilitas utama galangan kapal, dan pengalaman membangun kapal. Berikut rincian data yang diperoleh :

#### 4.1. Rencana Pembangunan Kapal Tol Laut

Data mengenai rencana pembangunan kapal kebutuhan Tol Laut diperoleh dari Kementerian Perhubungan (Kemenhub). Data ini berupa jenis dan ukuran utama kapal yang akan dibangun. Terdiri dari kapal perintis, kapal feri, kapal kontainer, kapal ternak, dan kapal rede. Jenis dan ukuran kapal Tol Laut terdiri dari berbagai jenis dan ukuran. Berikut rincian rencana pembangunan kapal yang akan dibangun oleh Kemenhub Direktorat Jendral Perhubungan Laut :

Tabel 4.1. Rencana Pembangunan kapal tahun 2015-2017

Jenis Kapal	Ukuran Utama	Jumlah
Kapal Patroli Kelas I tipe FPV	61 x 8.5 x 3 m	25
Kapal Patroli Kelas I tipe MDPS	71.33 x 10 x 3 m	5
Kapal Patroli Kelas II	42 x 7.8 x 1.9 m	2
Kapal Patroli Kelas III	28.5 x 6.2 x 1.8 m	6
Kapal Patroli Kelas IV	16 x 3.8 x 0.75 m	10
Kapal Patroli Kelas V	10.2 x 2.75 x 0.45 m	25
Kapal Perintis 500 DWT	51.8 x 10.4 x 2.85 m	2
Kapal Perintis 200 DWT	42 x 9 x 2.3 m	2
Kapal Perintis 2000 GT	68.5 x 14 x 2.9 m	25
Kapal Perintis 1200 GT	57.9 x 12 x 2.7 m	20
Kapal Perintis 750 DWT	58.5 x 12 x 2.9 m	11
Kapal Kontainer 100 TEUs	68.5 x 15.3 x 3 m	15
Kapal Rede	24.7 x 6.3 x 1.5 m	20
Kapal Ternak	69.78 x 13.69 x 3.5 m	5
Kapal Induk Perambuan	58.4 x 11.4 x 3.5 m	10
Kapal Pengamat Perambuan	32.4 x 6.2 x 1.5 m	5

(Sumber : Dephubla, 2015)

Data dari Departemen Perhubungan Laut seperti yang tercantum pada Tabel 4.1, diperoleh data rencana pembangunan 100 unit kapal. Kapal tersebut memiliki masa kontrak pekerjaan yang berbeda. Kapal perintis 200 DWT, perintis 500 DWT, perintis 750 DWT memiliki masa kontrak 20 bulan. Kapal perintis 750 DWT, perintis 1200 GT, perintis 2000 GT, kontainer 100 TEUs, dan kapal ternak memiliki masa kontrak 25 bulan. Sedangkan kapal rede memiliki masa kontrak pembangunan selama 14 bulan. Sedangkan dari Departemen Perhubungan Darat diperoleh rencana pembangunan kapal sebagai berikut :

Tabel 4.2. Rencana pembangunan kapal Dephub darat 2015-2017

Kapal	Ukuran Utama	Jumlah
Kapal <i>Ferry</i> 200 GT	33 x 8 x 1.2 m	1
Kapal <i>Ferry</i> 300 GT	39 x 11 x 2.2 m	1
Kapal <i>Ferry</i> 500 GT	40 x 10.5 x 2 m	2
Kapal <i>Ferry</i> 600 GT	45.5 x 12 x 2.14 m	1
Kapal <i>Ferry</i> 750 GT	54.35 x 14 x 2.25 m	1

(sumber : Dephub darat, tahun 2015)

Kapal *Ferry* yang akan dibangun oleh departemen perhubungan darat akan mengakomodasi penyeberangan antar pulau di beberapa pulau terpencil di Indonesia diantaranya terlihat pada Tabel 4.2 yaitu kapal *Ferry* 300 GT untuk lintas Tanjung Serdang - Pulau Sebuk, kapal *Ferry* 500 GT untuk lintas Singaraja-Kangean. Jenis kapal Tol Laut untuk kapal *Ferry* memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari yang terkecil dengan ukuran 200 GT hingga yang terbesar mencapai 5000 GT.

#### 4.2. Kualifikasi Kemenhub Mengenai Pembangunan Kapal Negara

Kementerian perhubungan sebagai pemilik kapal Tol Laut memiliki kriteria khusus dalam memilih galangan yang akan membangun kapal negara. Kriteria Kementerian Perhubungan dituangkan dalam surat edaran nomor : UM.001/17/2/DK.15 Tentang Kriteria Galangan Kapal Untuk Pembangunan Kapal Negara. Beberapa kriteria yang disyaratkan adalah mengenai dokumen legalitas, tenaga kerja, fasilitas galangan, teknologi dan peralatan, pengalaman, luas lahan, modal, keselamatan dan manajemen mutu galangan kapal. Penjelasan lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut :



Tabel 4.3. Persyaratan membangun kapal oleh Kemenhub

No	Kriteria	Kondisi yang diperhatikan
1	Dokumen legalitas dan organisasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki surat izin usaha atau surat izin sejenis terkait usaha galangan kapal</li> <li>2. Memiliki akte pendirian perusahaan</li> <li>3. Struktur organisasi</li> <li>4. Keanggotaan pada asosiasi lainnya yang terkait industri perkapalan</li> </ol>
2	Tenaga kerja galangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki kompetensi dan keahlian sesuai bidang dalam proses pembangunan di galangan</li> <li>2. Sertifikat yang dimiliki sesuai bidangnya</li> <li>3. Kemampuan memahami prosedur kerja sesuai bidangnya</li> <li>4. Pemahaman praktek keselamatan kerja</li> <li>5. Kemampuan dalam penggunaan alat atau tools</li> <li>6. Memahami kondisi resiko lingkungan kerja</li> <li>7. Memahami penanganan keadaan darurat</li> </ol>
3	Fasilitas galangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki kantor dan administrasi sebagai sarana proses administrasi kebutuhan galangan, mengatur keuangan dan segala kegiatan yang berhubungan dengan sistem administrasi dan manajemen perusahaan</li> <li>2. Memiliki sarana perancangan sebagai sarana melakukan segala kegiatan yang berkaitan dengan pesanan yang diterima, segala perhitungan dan gambar desain dilakukan dibagian ini, termasuk perhitungan harga, kebutuhan material sampai dengan gambar kerja untuk dilaksanakan di bengkel</li> <li>3. Memiliki gudang material sebagai fungsi utama untuk menunjang proses produksi khususnya untuk memberikan fasilitas penerimaan, pemeriksaan dan penyimpanan material yang dibutuhkan galangan kapal</li> <li>4. Memiliki bengkel fabrikasi dan assembly yang berfungsi proses untuk pemotongan dan pembentukan profil untuk gading-gading dan segala pekerjaan pelat lain.</li> </ol>

		<p>Di bengkel pelat juga merupakan tempat untuk merangkai pelat dan profil yang sudah terpotong berdasarkan gambar kerja, menjadi seksi-seksi konstruksi blok kapal (untuk bangunan baru), seta menyiapkan potongan pelat yang sudah terbentuk sesuai kebutuhan reparasi</p> <p>5. Memiliki lapangan pembangunan kapal beserta peluncurannya</p> <p>6. Memiliki fasilitas reparasi sebagai arana docking untuk perbaikan kapal dan peralatannya</p>
4	Teknologi dan peralatan	<p>1. Memiliki peralatan las</p> <p>2. Memiliki peralatan bending profil</p> <p>3. Memiliki peralatan pemotongan plat</p> <p>4. Memiliki peralatan crane</p> <p>5. Memiliki peralatan hidraulik</p> <p>6. Memiliki gambar kerja</p> <p>7. Memiliki Bengkel mesin dan listrik seta pipa</p> <p>8. Memiliki peralatan pengecatan</p>
5	<i>Track record</i>	<p>1. Memiliki pengalaman dalam pekerjaan pembangunan kapal</p> <p>2. Rekam jejak galangan</p> <p>3. Tidak dalam pengawasan pengadilan</p>
6	Luasan <i>area dock yard</i>	<p>1. Kapasitas jumlah dan luasan tempat pembangunan yang memadai</p> <p>2. Memiliki <i>layout</i> galangan</p>
7	Kekuatan modal dan pembiayaan	<p>1. Memiliki modal kerja</p> <p>2. Kemampuan perusahaan dalam pembiayaan pembangunan kapal</p> <p>3. Memiliki NPWP</p> <p>4. Memiliki lapoan neraca keuangan</p> <p>5. Modal harus mayoritas dari dalam negeri</p>

8	Pekerja galangan dan sub kontraktor	1. Memiliki standar kemampuan yang setara dengan personil pegawai galangan 2. Pemahaman yang sama dengan lingkungan pekerjaan di galangan
9	Keselamatan, keamanan dan lingkungan	1. Memiliki prosedur dan pedoman keselamatan dan kesehatan kerja K3, memiliki prosedur penanganan bahaya (resiko) termasuk sistem manajemen K3 2. Telah memiliki dan melakukan penilaian resiko 3. Memiliki kebijakan perlindungan lingkungan
10	Manajemen operasional dan proyek	1. Memiliki sistem manajemen mutu ISO 9001-2008 2. Memiliki sistem manajemen pengendalian proyek 3. Memiliki organisasi proyek 4. Memiliki <i>quality control</i>

(Sumber : Kemenhub, 2012015)

Pada Tabel 4.3 tersebut, Kemenhub hanya menjelaskan syarat yang harus ada. Kualifikasi tersebut tidak menjelaskan lebih rinci mengenai jumlah kebutuhan yang harus dimiliki dalam membangun kapal negara.

Selain persyaratan diatas, Kemenhub juga menjelaskan beberapa kriteria galangan kapal dalam membangun kapal negara pada kualifikasi pembangunan kapal. Berikut kutipan isi kualifikasi Kemenhub yang menjelaskan sedikit lebih detail mengenai kriteria kemampuan yang harus dimiliki oleh galangan dalam membangun kapal negara,

1. Izin Usaha Industri galangan kapal;
2. Akte Pendirian Perusahaan beserta perubahannya (bila ada perubahan);
3. Surat Keterangan Domisili Galangan yang masih berlaku;
4. Tanda Daftar Perusahaan yang masih berlaku;
5. Sertifikat Kualifikasi dan Kompetensi yang dikeluarkan Instansi Pemerintah yang berwenang;
6. Memiliki pengalaman pada sub-bidang pembangunan kapal dengan Kemampuan Dasar (KD) sebesar 3 NPT sekurang - kurangnya sama dengan nilai total HPS dengan melampirkan rekaman kontrak dan berita acara serah terima pekerjaan;

7. Melampirkan daftar kegiatan yang sedang dikerjakan beserta dengan *copy*/rekaman kontrak kegiatan;
8. Memiliki tenaga ahli dengan jumlah dan kualifikasi keahlian pembangunan kapal serta harus memenuhi persyaratan kompetensi dan keahlian yang dibuktikan dengan rekaman ijazah dan atau sertifikat yang meliputi :
  - a. Pimpinan proyek
  - b. Tenaga ahli bidang perkapalan :
    - Bidang perencanaan kapal (*engineering*)
    - Bidang bidang produksi (*production*)
    - Bidang lambung kapal (*hull construction*)
    - Bidang perlengkapan (*outfitting*)
    - Bidang sistem penggerak (*propulsion system*)
    - Bidang perpipaan (*piping*)
    - Bidang permesinan (*machinery system*)
    - Bidang kelistrikan (*electrical*)
    - Bidang akomodasi (*accommodation*)
    - Bidang pengecatan (*painting*)
9. Tenaga teknis harus memiliki sertifikat las (*welding certificate*) yang masih berlaku minimal 10 orang dan *blasting coating operator* bersertifikat minimal 3 orang;
10. Memiliki surat keterangan dukungan keuangan dari bank pemerintah/swasta minimal 10% (sepuluh perseratus) dari nilai total HPS;
11. Memiliki Sertifikat Manajemen Mutu (ISO) dan/atau memiliki Sertifikat Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) perusahaan;
12. Memiliki kemampuan untuk menyediakan fasilitas/peralatan/perlengkapan di lokasi pembangunan untuk melaksanakan Pekerjaan ini antara lain :
  - *Building Berth*;
  - *Power Station*;
  - *Lofting*;
    - ✓ *Mould loft*
    - ✓ *Scaled lofting (NC cutting machine)*

- *Crane* dan alat angkat lainnya minimal 2 unit
- Mesin *press* dan *bending*;
- Peralatan las;
- Mesin potong;
- Mesin pembengkok pipa
- Perkakas mekanik antara lain : mesin bubut, frais, bor, gerinda, *hydraulic jig*
- Peralatan *blasting* dan *painting*
- Gudang material dan peralatan (*ware house*)

Pada kualifikasi pembangunan tersebut disebutkan beberapa tenaga kerja ahli yang harus dimiliki oleh galangan kapal, seperti tenaga kerja terdidik pada bidang-bidang tertentu, contohnya pada bidang produksi kapal, perencanaan kapal, dan lain sebagainya. Kualifikasi pembangunan kapal negara dan surat edaran Kemenhub ini akan dijadikan acuan dalam menentukan kriteria minimum galangan kapal pada bab selanjutnya.

#### 4.3. Galangan Kapal Nasional

Untuk melakukan analisa kemampuan galangan, akan ditentukan terlebih dulu variabel bebas yang menjadi objek penelitian. Pada Tugas Akhir ini objek penelitian adalah galangan kapal baja. Sesuai dengan batasan masalah yang telah ditentukan diawal penelitian, Tugas Akhir ini akan mengambil variabel bebas berupa galangan kapal yang telah terverifikasi oleh Kementerian Perindustrian Indonesia (Kemenperin).

Data yang diperoleh dari Kemenperin menunjukkan berbagai industri maritim yang telah terdaftar secara resmi. Terdapat 178 galangan kapal yang terdaftar di Kementerian Perindustrian dan 19 galangan kapal yang terdaftar di Batam *Shipyards and Offshore Association* (BSOA). Galangan kapal tersebut terdiri dari galangan kapal bangunan baru, reparasi, galangan kapal aluminium, maupun galangan kapal fiberglass. Setelah dilakukan verifikasi, diperoleh 79 galangan kapal baja yang masih aktif membangun kapal hingga saat ini. Berikut daftar anggota galangan kapal baja tersebut :

Tabel 4.4. Galangan kapal nasional

No	Nama Perusahaan	No	Nama Perusahaan
1	PT Adiluhung Sarana Segara	41	PT Jaya Asiatic Shipyard
2	PT Anggrek Hitam	42	PT Karimun Sembawang Shipyard
3	PT Anugrah Buana Marine	43	PT Karya Teknik Utama
4	PT ASL Shipyard Indonesia	44	PT Karyasindo Samudra Biru Shipyard

5	PT Bandar Abadi	45	PT Kukar Mandiri Shipyard
6	PT Bandar Victory Shipyard	46	PT Kumala Shipyard
7	PT Batam Expressindo Shipyard	47	PT Lautan Lestari Shipyard
8	PT Batamec	48	PT Manumbar Kaltim
9	PT Batamitra Sejahtera Shipyard	49	PT Marcopolo Marine
10	PT Bayu Bahari Santosa	50	PT Mariana Bahagia
11	PT Cahaya Samudra Shipyard	51	PT Mitra Kaltim Samudera
12	PT Caputra Mitra Sejati	52	PT Muji Rahayu Shipyard
13	PT Citra Shipyard	53	PT Multi Ocean Shipyard
14	PT Daya Radar Utama	54	PT Nanindah Mutiara Shipyard
15	PT Delta Shipyard	55	PT Nexus Engineering Indonesia
16	PT DKB cab Palembang	56	PT Noahtu Shipyard
17	PT DKB Gal cab Cirebon	57	PT Nongsa Jaya Buana
18	PT DKB Gal cab Semarang	58	PT Orela Shipyard
19	PT DKB Gal I	59	PT Pacific Atlantic Shipyard
20	PT DKB Gal II	60	PT Pahala Harapan Lestari
21	PT DKB Gal III	61	PT PAL Indonesia
22	PT Dok & Perkapalan Air Kantung	62	PT Palindo Shipyard
23	PT Dok & Perkapalan Surabaya	63	PT Palma Progress Shipyard
24	PT Dok Dua Satu Nusantara	64	PT Pan United Shipyard Indonesia
25	PT Dumas Tanjung Perak Shipyard	65	PT Panbatam Island Shipyard
26	PT Eka Multi Bahari	66	PT Pandan Bahari Shipyard
27	PT Gaharu Galangan Internasional	67	PT Patria Maritim Perkasa
28	PT Galangan Balikpapan Utama	68	PT Perkasa Melati
29	PT Galangan Benua Raya Kariangau	69	PT Permata Barito
30	PT Galangan Putra Tanjungpura	70	PT Pioneer Enterprise Shipyard
31	PT Galangan Tanjung Batu	71	PT Samudera Purnabile Abadi
32	PT Galangan Teluk Bajau Kaltim	72	PT Samudra Marine Indonesia
33	PT Global Industries Asia Pacific	73	PT Selecta Bersama
34	PT Graha Trisakti Industri	74	PT Sentek Indonesia
35	PT Idros Services	75	PT Stead Fast Marine
36	PT Indonesia Marina Shipyard	76	PT Tegal Shipyard Utama
37	PT IKI Bitung	77	PT Trikarya Alam
38	PT IKI Makassar	78	PT Usda Seroja Jaya
39	PT Intan Sengkunyit	79	PT Waruna Nusa Sentana
40	PT Janata Marina Indah		

(Sumber : Kementerian Perindustrian RI, 2015)

Jumlah galangan kapal yang tercantum pada Tabel 4.4 adalah galangan kapal baja yang terdaftar di Kementerian Perindustrian hingga tahun 2015. Sebagian besar galangan diatas berada di pulau Batam. Hal ini dikarenakan letak pulau Batam yang sangat strategis

serta ditetapkan pulau Batam sebagai daerah *free trade zone* sejak tahun 2003, sehingga menyebabkan pertumbuhan perekonomian yang berkembang sangat pesat.

#### 4.4. Sampel Galangan Kapal

Dari ke-79 galangan tersebut akan diambil beberapa sampel galangan kapal untuk menghitung kemampuan galangan kapal nasional. Galangan yang diambil akan mewakili keseluruhan galangan kapal di Indonesia. Nilai galat (tingkat kesalahan) yang diinginkan berada pada rentang nilai 1%-30%. Perhitungan galat atau tingkat kesalahan digunakan rumus Slovin [Sugiyono, 2011] yaitu :

$$n = \left( \frac{N}{ND^2 + 1} \right) \quad (4.1)$$

Dimana ;

n = jumlah sampel penelitian

N = populasi penelitian

D = galat atau persentase kesalahan

Berdasarkan rumus 4.1 tersebut, dengan jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 17 galangan dari populasi sebanyak 79 galangan, maka persentase kesalahan (galat) penelitian adalah sebesar :

$$17 = \frac{79}{79D^2 + 1}$$

$$79D^2 + 1 = \frac{79}{17}$$

$$D^2 = 0.046$$

$$D = 0.2148$$

Diperoleh galat sebesar 0.21 yang berarti tingkat kesalahan penelitian ini sebesar 21.48% dengan tingkat ketepatan sebesar 78.51%. Nilai tersebut berada pada rentang nilai 1%-30%, sehingga jumlah 17 galangan kapal dianggap mewakili keseluruhan populasi penelitian.

Pengambilan sampel galangan kapal didasarkan pada beberapa pertimbangan diantaranya adalah pemilihan galangan kapal berdasarkan wilayah geografis galangan kapal. Galangan kapal sampel tersebar di pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Selain itu, Pemilihan galangan kapal juga berdasarkan produktifitas membangun

kapal. Terdapat galangan kapal yang sangat aktif membangun kapal dengan produktifitas yang tinggi dan juga terdapat galangan yang jarang membangun kapal. Pemilihan galangan berdasarkan pertimbangan tersebut. Sehingga didapatkan 17 unit galangan kapal yang akan dijadikan sampel penelitian. Berikut ke-17 galangan kapal yang akan diteliti :

Tabel 4.5. Galangan kapal sampel

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Pulau
1	PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia	Bangkalan	Jawa
2	PT Anugrah Buana Marine	Serang	
3	PT Daya Radar Utama Unit I	Jakarta	
4	PT Dok & Perkapalan Surabaya	Surabaya	
5	PT DKB Gal I	Jakarta	
6	PT DKB Gal II	Jakarta	
7	PT DKB Gal III	Jakarta	
8	PT DKB cab Cirebon	Cirebon	
9	PT DKB cab Semarang	Semarang	
10	PT Anggrek Hitam	Batam	Sumatera
11	PT ASL Shipyard Indonesia	Batam	
12	PT Cahaya Samudra Shipyard	Batam	
13	PT Daya Radar Utama Unit III	Lampung	
14	PT Pahala Harapan Lestari	Bangka	
15	PT DKB cab Palembang	Palembang	
16	PT Industri Kapal Indonesia Makassar	Makassar	Sulawesi
17	PT Stead Fast Marine	Pontianak	Kalimantan

Jumlah galangan kapal terbanyak berada di pulau Batam (Sumatera) dan Jawa. Sehingga, seperti yang terlihat pada Tabel 4.5, pemilihan sampel yang banyak adalah dari kedua pulau tersebut. Di Sulawesi terdapat lebih banyak galangan kapal kayu dibandingkan galangan kapal baja. Sedangkan, pada pulau Kalimantan galangan kapal bangunan baru lebih sedikit dibandingkan galangan kapal reparasi.

#### 4.5. Tinjauan Galangan Kapal Sampel

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan perusahaan galangan kapal yang dijadikan sampel galangan. Terdapat beberapa hal yang ditinjau dari galangan kapal tersebut, yaitu data fasilitas utama galangan, fasilitas produksi, pengalaman membangun kapal, dan juga sertifikat manajemen yang dimiliki galangan kapal. Data yang diperoleh



dilakukan dengan beberapa metode yaitu survei lapangan, wawancara, dan *review* website resmi galangan kapal tersebut. Berikut tinjauan galangan kapal sampel yang diperoleh :

#### 4.5.1. Galangan Kapal di Pulau Jawa

##### 1. PT Adiluhung Saranasegara Indonesia

PT Adiluhng Saranasegara Indonesia (PT ASSI) didirikan pada tahun 1992 untuk mendukung transportasi laut secara nasional dan untuk merespon tingginya kebutuhan jasa perbaikan kapal dan kapasitas pembangunan kapal baru. Pada tahun 2007, PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia menjadi bagian dari pelayanan PT Dharma Lautan Utama sebagai fasilitas perbaikan armada kapal PT Dharma Lautan Utama guna menunjang transportasi laut. Saat ini PT ASSI telah menjadi salah satu galangan kapal yang terus aktif membangun dan juga mereparasi kapal di Indonesia. Jenis kapal yang pernah dibangun oleh PT ASSI adalah kapal perintis, kapal feri, kapal *tug boat*, dan kapal tongkang. Berikut beberapa fasilitas utama yang dimiliki oleh PT ASSI :

Tabel 4.6. Fasilitas utama PT ASSI

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	10.000 DWT	160 x 50 m	1
2	Slipway	1.000 DWT	140 m	1
Material Handling				
1	Mobile Crane	35 ton		1
2	Truck Crane	25 ton		1
3	Overhead Crane	5 ton		1
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1
2	Semiautomatic Cutting			1
3	Sandblasting			1
4	Plate Bending	dia. 38 mm		
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			

(Sumber : PT ASSI, 2015 yang sudah diolah)

Pada Tabel 4.6 memperlihatkan PT ASSI memiliki dua landasan peluncuran dengan panjang mencapai 160 meter. Kapasitas *crane* terbesar yang dimiliki adalah 35 ton. PT ASSI merupakan salah satu galangan kapal yang produktif membangun kapal pemerintah seperti kapal perintis (sabuk nusantara), kapal ferry ro-ro dan juga kapal ternak.

##### 2. PT Anugrah Buana Marine

PT Anugrah Buana Marine (PT ABM) adalah galangan yang bergerak pada bidang pembangunan kapal baru, reparasi, fabrikasi baja, dan juga konstruksi bangunan *offshore*. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1988 di Bojonegara, Serang, Provinsi Banten. Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal tongkang, *tug boat*, *patrol boat aluminium*, dan tanker. Berikut beberapa fasilitas utama yang dimiliki oleh PT ABM :

Tabel 4.7. Fasilitas utama PT ABM

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	-	125 x 250 m	1
Material Handling				
1	Crawler Crane	50 ton		2
2	Crawler Crane	40 ton		2
3	Overhead Crane	10 ton		1
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1
2	Semiautomatic Cutting			4
3	Sandblasting			1
4	Hydraulic Press Brake			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008			

(Sumber : PT ABM, 2015 yang sudah diolah)

PT ABM merupakan galangan yang memiliki fasilitas peralatan yang memadai. Hal ini dapat dilihat dari fasilitas yang dimiliki seperti terlihat pada Tabel 4.7. Tidak hanya dilengkapi dengan fasilitas peralatan lengkap saja melainkan luas galangan yang cukup besar dengan kapasitas *building berth* 25.000 m<sup>2</sup>

### 3. PT Daya Radar Utama Unit I

PT Daya Radar Utama (PT DRU) berdiri pada tahun 1972. Saat ini PT DRU memiliki tiga unit galangan yang tersebar di Jakarta (unit I), Lampung (Unit III), dan Lamongan (Unit V). PT. DRU Unit I adalah galangan yang fokus hanya untuk membangun kapal saja dan tidak mengerjakan pekerjaan reparasi kapal. Saat ini, PT DRU unit I merupakan salah satu galangan swasta yang paling produktif. Berikut beberapa fasilitas utama PT DRU :

Tabel 4.8. Fasilitas utama PT DRU Unit I

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
----	-----------	-----------	--------	--------

Sarana Penggalang				
1	Building Berth	850 DWT	84 x 66 m	1
Material Handling				
1	Mobile Crane	20- 40 ton		3
2	Forklift	2.5 - 5 ton		4
3	Crawler Crane	30 ton		1
4	Overhead Crane	5 - 10 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1
2	Semiautomatic Cutting			2
3	Bending/Press Machine			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			
3	ISO 14001 : 2004 Manajemen Lingkungan			

(Sumber : PT DRU, 2015 yang sudah diolah)

Fasilitas yang dimiliki oleh PT DRU Unit I cukup lengkap. Sertifikat manajemen yang dimiliki sudah lengkap seperti terlihat pada Tabel 4.8. Jenis kapasitas angkat yang dimiliki cukup banyak mulai dari *mobile crane* hingga *overhead crane* dengan kapasitas mencapai 180 ton. Jenis kapal yang pernah dibangun oleh PT DRU unit I adalah kapal perintis, ferry ro-ro, dan tug boat.

#### 4. PT Dok & Perkapalan Surabaya

PT Dok & Perkapalan Surabaya (PT DPS) adalah salah satu galangan BUMN milik pemerintah yang terletak di kota Surabaya. Galangan ini tidak hanya melayani reparasi kapal saja, melainkan juga mampu membangun kapal baru. Jenis kapal yang pernah dibangun PT DPS diantaranya adalah kapal tanker, container, barge, ferry dan cement carrier. Berikut fasilitas utama yang dimiliki PT DPS :

Tabel 4.9. Fasilitas utama PT DPS

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	850 DWT	84 x 66 m	1
Material Handling				
1	Mobile Crane	20- 40 ton		3
2	Forklift	2.5 - 5 ton		4
3	Crawler Crane	30 ton		1
4	Overhead Crane	5 - 10 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1

2	Semiautomatic Cutting			1
3	Bending/Press Machine			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT DPS, 2015 yang sudah diolah)

PT DPS adalah salah satu galangan BUMN. Terlihat pada Tabel 4.9, galangan ini memiliki fasilitas yang sangat lengkap dengan kapasitas yang cukup besar. PT DPS pernah membangun kapal tanker 6.500 DWT milik Pertamina, *cement carriers*, dan juga kapal kontainer

## 5. PT DKB Galangan I

PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari (Persero) atau biasa disingkat PT DKB didirikan pada tahun 1990, merupakan hasil penggabungan dari 4 (empat) industri galangan kapal yang terpadu untuk meningkatkan kinerja. 4 (empat) industri galangan kapal tersebut adalah : PT Dok & Perkapalan Tanjung Priok (Persero) berdiri tahun 1891 dan PT Kodja (Persero), PT Pelita Bahari (Persero) dan PT Dok & Galangan Kapal Nusantara (Persero) yang ketiganya berdiri pada tahun 1964. PT DKB Galangan I terletak di Jakarta. Berikut fasilitas utama yang dimiliki :

Tabel 4.10. Fasilitas utama PT DKB galangan I

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	10000 DWT	150 x 18 m	1
2	Helling Dock JK I	2750 DWT	80 x 12,5 m	1
3	Helling Dock JK II	10000 DWT	150 x 38 m	2
Material Handling				
1	Overhead Crane	1 - 20 ton		10
2	Wharf Crane	1 - 45 ton		6
3	Mobile Crane	10 ton		1
4	Forklift	5 ton		3
Fasilitas Produksi				
1	Semiautomatic Cutting			8
2	Bending Plate			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT DKB, 2015 yang sudah diolah)

Terlihat pada Tabel 4.10, PT DKB galangan I merupakan galangan dengan fasilitas

utama yang mempunyi. Hal tersebut dapat dilihat dengan tersedianya banyak *building berth* serta *helling dock* dengan kapasitas yang cukup besar. Galangan ini memiliki pengalaman dalam membangun kapal ferry ro-ro, tanker dan kapal landing tank milik TNI.

## 6. PT DKB Galangan II

PT DKB Galangan II adalah salah satu galangan kapal yang juga terletak di kota Jakarta. Lokasinya tidak jauh dari galangan I. Berikut fasilitas utama yang dimiliki oleh galangan unit II :

Tabel 4.11. Fasilitas utama PT DKB galangan II

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Air Bag Facility (North)	1000 DWT	80 x 40 m	1
2	Air Bag Facility (West)	750 DWT	78 x 30 m	1
3	Building Berth (Center)	10000 DWT	120 x 28 m	1
Material Handling				
1	Wharf Crane	30 - 45 ton		2
2	Mobile Crane	20 ton		1
3	Crawler Crane	150 ton		1
4	Forklift	0.7-7 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			2
2	Semiautomatic Cutting			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT ASSI, 2015 yang sudah diolah)

Tabel 4.11 memperlihatkan galangan ini memiliki tiga unit sarana penggalang yaitu *building berth* dengan kapasitas 1.000 DWT, 750 DWT, dan 10.000 DWT. Pengalaman membangun kapal PT DKB galangan II adalah kapal ferry ro-ro, kapal tanker, dan juga kapal landing tank milik TNI.

## 7. PT DKB Galangan III

PT DKB galangan III juga terletak di Jakarta. Galangan ini merupakan salah satu galangan yang juga melayani bangunan baru. Berikut fasilitas utama PT DKB galangan III :

Tabel 4.12. Fasilitas utama PT DKB galangan III

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	1500 DWT	72 x 48 m	1
2	Air Bag Facility I	1000 DWT	80 x 25 m	1
3	Air Bag Facility II	2400 DWT	100 x 60 m	1
Material Handling				
1	Wharf Crane	4.5 ton		1
2	Crawler Crane	200 ton		1
3	Mobile Crane	35 - 50 ton		3
4	Forklift	1 - 4.5 ton		3
Fasilitas Produksi				
1	Semiautomatic Cutting			8
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT DKB, 2015 yang sudah diolah)

Galangan ini memiliki tiga unit sarana penggalang kapal berupa dua unit *airbag facility* dan 1 unit *building berth*. Pada Tabel 4.12 memperlihatkan kapasitas sarana penggalang yang dimiliki yaitu 1.500 DWT, 1.000 DWT, dan 2.400 DWT. Pengalaman membangun kapal yaitu kapal jenis ferry ro-ro, kapal tanker, dan juga kapal landing tank milik TNI.

## 8. PT DKB Cabang Cirebon

Salah satu cabang PT DKB yang terletak di Jawa Barat adalah di kota Cirebon. Galangan ini adalah salah satu galangan cabang PT DKB yang aktif membangun kapal baja. Berikut fasilitas utama galangan kapal PT DKB cabang Cirebon :

Tabel 4.13. Fasilitas utama PT DKB cabang Cirebon

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth (Asih)	1000 DWT	65 x 12 m	1
2	Air Bag Facility (Restu)	10000 DWT	110 x 28 m	1
Material Handling				
1	Jib Crane	25 ton		
2	Forklift			
Fasilitas Produksi				

1	Semiautomatic Cutting			8
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT DKB, 2015 yang sudah diolah)

Dari Tabel 4.13 diketahui, PT DKB cabang Cirebon memiliki dua unit sarana penggalang kapal dengan kapasitas 1.000 DWT dan 10.000 DWT. Pengalaman membangun kapal dengan jenis kapal tug boat dan kapal ferry.

## 9. PT DKB Cabang Semarang

Galangan ini adalah galangan yang terletak di provinsi Jawa Tengah, tepatnya di kota Semarang. PT DKB cabang Semarang ini merupakan galangan yang melayani jasa pembangunan kapal baru. Berikut fasilitas utama yang dimiliki oleh PT DKB cabang Semarang :

Tabel 4.14. Fasilitas utama PT DKB cabang Semarang

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	3650 DWT	85 x 12 m	1
2	Air Bag Facility	1500 DWT	110 x 40 m	1
Material Handling				
1	Crane	10 ton		1
2	Mobile Crane	25 ton		1
Fasilitas Produksi				
1	Semiautomatic Cutting			2
2	Sandblasting			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT DKB, 2015 yang sudah diolah)

Galangan ini memiliki dua unit sarana penggalang dengan kapasitas 3.650 DWT dan 1.500 DWT, seperti yang terlihat pada Tabel 4.14. Pengalaman membangun kapal adalah kapal jenis tug boat dan ferry.

### 4.5.2. Galangan Kapal di Pulau Sumatera dan Sekitarnya

#### 1. PT Anggrek Hitam

PT Anggrek Hitam berdiri di Indonesia sejak tahun 2008. Galangan yang didukung penuh oleh perusahaan Singapura ini pertama kali membangun kapal deck cargo dengan kapasitas 12.000 DWT. Hingga saat ini, PT Anggrek Hitam telah membangun berbagai jenis kapal mulai dari kapal tongkang, cargo, tanker, AHTS ,hingga *floating crane*. Berikut beberapa fasilitas utama yang dimiliki oleh PT Anggrek Hitam :

Tabel 4.15. Fasilitas utama PT Anggrek Hitam

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	-	135 x 42 m	4
Material Handling				
1	Mobile Crane	100 ton		2
2	Truck Crane	70 ton		2
3	Overhead Crane	40 ton		1
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting	40 ton/hari		2
2	Hydraulic Bending Plate	300 ton		1
3	Sandblasting			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 14001 : 2004 Certification by RINA & IQNET			
2	BS OHSAS 18001 : 2007 Certification by RINA & IQNET			
3	ISO 9001 : 2008 Certification by RINA & IQNET			

(Sumber : PT Anggrek Hitam, 2015 yang sudah diolah)

PT Anggrek Hitam memiliki empat unit *building berth* dengan panjang maksimal mencapai 135 meter. Kapasitas alat angkat yang dimiliki juga cukup besar mencapai 100 ton. Seperti yang terlihat pada Tabel 4.15, PT Anggrek Hitam telah memiliki sertifikat ISO 9001:2008 – *Quality Management System awarded* dan sertifikat dari RINA & CISQ/IQNET.

## 2. PT ASL Shipyard Indonesia

PT ASL Shipyard adalah salah satu anak perusahaan dari PT ASL Marine. PT ASL Shipyard terletak di Pulau Batam ini memiliki luas lahan mencapai 30 hektar. Galangan ini memiliki pengalaman membangun kapal dengan jenis tug, barge, support vessel, dredger, dan tanker. Berikut beberapa fasilitas utama yang dimiliki oleh PT ASL :

Tabel 4.16. Fasilitas Utama PT ASL

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Graving Dock	300.000 DWT	340 x 60 m	1
2	Graving Dock	60.000 DWT	240 x 38 m	1



3	Graving Dock	20.000 DWT	180 x 70 m	1
Material Handling				
1	Gantry Crane	180 ton		2
2	Gantry Crane	120 ton		2
3	Crawler Crane	55 ton		2
4	Overhead Crane	5 - 13 ton		13
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			3
2	Sandblasting			1
3	Hydraulic Bending			2
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008			
2	OHSAS 18001			

(Sumber : PT ASL, 2015 yang sudah diolah)

Pada Tabel 4.16 dapat terlihat bahwa PT ASL memiliki sarana penggalang dengan kapasitas yang cukup besar mencapai 340 meter. *Graving dock* yang dimiliki sebanyak 3 unit dengan kapasitas 20.000 DWT, 60.000 DWT, dan 300.000 DWT.

### 3. PT Cahaya Samudra Shipyard

PT Cahaya Samudra Shipyard (PT CSS) adalah galangan yang berdiri sejak tahun 2008 di pulau Batam. Galangan ini mampu membangun kapal baja dan aluminium. PT CSS selama ini hanya membangun kapal jenis tug boat dan barge saja Berikut fasilitas utama yang dimiliki oleh PT CSS :

Tabel 4.17. Fasilitas utama PT Cahaya Samudra

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth	-	85 x 40 m	1
Material Handling				
1	Cranage & O/H Crane	5- 45 ton		10
2	Forklift	5 & 7 ton		2
3	Crawler Crane	55 ton		2
4	Overhead Crane	5 - 13 ton		13
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			2
2	Sandblasting			1
3	Hydraulic Bending			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			

(Sumber : PT CSS, 2015 yang sudah diolah)

Fasilitas utama yang dimiliki oleh PT CSS cukup memadai. Terlihat dari tabel 4.17, terdapat 3 unit *slipway* dengan kapasitas 2.000 ton. Kapal yang mampu dibangun adalah kapal dengan panjang maksimal 85 meter dengan sarat 3.5 meter.

#### 4. PT Daya Radar Utama Unit III

PT DRU Unit III adalah salah satu galangan cabang PT DRU yang terletak di kota Lampung. Galangan ini memiliki fasilitas yang cukup besar. Berikut fasilitas utama PT DRU Unit III :

Tabel 4.18. Fasilitas utama PT DRU Unit III

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Graving Dock	-	205 x 36 m	1
2	Slipway	20.000 DWT	130 x 16 m	
Material Handling				
1	Mobile Crane	180 ton		3
3	Crawler Crane	30 ton		1
4	Overhead Crane	3 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			2
2	Sandblasting			4
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			
3	ISO 14001 : 2004 Manajemen Lingkungan			

(Sumber : PT DRU, 2015 yang sudah diolah)

Galangan ini memiliki fasilitas yang lebih besar dari galangan unit I di Jakarta. Unit III memiliki fasilitas berupa *graving dock* dengan ukuran 206 x 36 meter. Dari Tabel 4.18 memperlihatkan galangan ini merupakan galangan kapal dengan fasilitas yang lengkap. PT DRU Unit III memiliki pengalaman membangun kapal jenis perintis *ferry*, *patroli*, *tug boat*, dan angkut tank.

#### 5. PT Pahala Harapan Lestari

PT.Pahala Harapan Lestari (PT PHL) didirikan oleh Teddy Haryono dan Sugiharto pada tahun 1978. Mulanya beliau melihat sebuah kapal berwarna putih megah bernama Pahala. Dari situlah timbul dibenak beliau jika hendak memiliki perusahaan akan dinamakan Pahala. Tahun demi tahun dilalui dengan berbagai rintangan, terkabullah angan-angan beliau untuk mendirikan sebuah Perusahaan. Dahulu Pahala masih

berstatus CV dan berlokasi di Teluk Bayur - Pangkal Pinang yang awalnya merupakan *docking repair* PT. Timah.

Seiring kemajuan ekonomi Bangka, maka banyak dibuat proyek pembangunan diberbagai bidang, sehingga CV. Pahala berpindah tempat ke Jl. Pasir Ketapang dan berubah nama menjadi PT. Pahala Harapan Lestari tepatnya tahun 1996. PT. Pahala Harapan Lestari (PT PHL) terus berkembang hingga sekarang dan siap menjadi perusahaan perkapalan yang berkelas dan berskala nasional. Berikut beberapa fasilitas utama yang dimiliki oleh PT PHL :

Tabel 4.19. Fasilitas utama PT PHL

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Building Berth		1.440 m <sup>2</sup>	1
2	Helling Dock		85 x 40 x 4 m	4
Material Handling				
1	Crane	5 ton		1
2	Forklift	3 ton		1
3	Crawler Crane	25 - 50 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1
2	Semiautomatic Cutting			1
3	Bending Machine			1
4	Sandblasting			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001 : 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT PHL, 2015 yang sudah diolah)

PT PHL memiliki fasilitas bengkel produksi yang lengkap seperti terlihat pada Tabel 4.19. Jenis peluncuran yang digunakan pada galangan ini adalah peluncuran menggunakan metode *airbag* sistem. Sedangkan untuk reparasi terdapat slipway dengan kapasitas 500 DWT. Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal tug boat dan barge

## 6. PT DKB Cabang Palembang

Salah satu cabang PT DKB di pulau Sumatera adalah PT DKB cabang Palembang. Galangan ini merupakan galangan yang aktif membangun kapal baja hingga saat ini. Berikut fasilitas utama PT DKB cabang Palembang :

Tabel 4.20. Fasilitas utama PT DKB cabang Palembang

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
----	-----------	-----------	--------	--------

Sarana Penggalang				
1	Air Bag Facility (Sriwijaya I)	1500 DWT	72,6 x 24 m	1
2	Air Bag Facility (Sriwijaya II)	2000 DWT	85 x 32 m	1
Material Handling				
1	Crane	35 ton		1
2	Wharf Crane	3 ton		1
3	Crane P & H	20 ton		1
4	Forklift	4 ton		1
Fasilitas Produksi				
1	Semiautomatic Cutting			1
2	Mesin Press Plate			2
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			
2	OHSAS 18001: 2007 Manajemen Kesehatan dan Keselamatan			

(Sumber : PT DKB, 2015 yang sudah diolah)

Pada Tabel 4.20 diketahui PT DKB cabang Palembang memiliki dua unit sarana penggalang dengan kapasitas 1.500 DWT dan 2.000 DWT. Galangan ini menerapkan metode peluncuran dengan menggunakan *airbag system*. Pengalaman membangun kapal yaitu kapal tug boat, kapal kerja, dan juga kapal ferry.

#### 4.5.3. Galangan Kapal di Pulau Sulawesi dan Kalimantan

##### 1. PT Industri Kapal Indonesia Makassar

PT Industri Kapal Indonesia (PT IKI) berdiri pada 29 Oktober 1977 sebagai galangan kapal milik pemerintah Indonesia (BUMN). Galangan ini terletak di kota Makassar, Sulawesi Selatan dan menjadi galangan kapal terbesar di bagian timur Indonesia. Saat ini, PT IKI memiliki 2 galangan yaitu PT IKI yang terletak di Bitung, Sulawesi Utara dan Makassar, Sulawesi Selatan.

PT IKI fokus pada pembangunan dan reparasi pada kapal dengan jenis kapal ikan, kapal penumpang, kapal *ferry* (ro-ro), *cargo*, dan lain lain. Galangan Kapal yang terletak di Makassar terletak tidak jauh dari pelabuhan umum Makassar. Berikut rekapitulasi beberapa fasilitas utama ang dimiliki oleh PT IKI :

Tabel 4.21. Fasilitas utama PT IKI

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Graving Dock	10.000 DWT	120 x 28 x 8 m	1
2	Building Berth	6.500 DWT		4
Material Handling				

1	Mobile Crane	35 ton		3
2	Forklift	3 - 5 ton		4
3	Crawler Crane	400 ton		1
4	Overhead Crane	5 - 10 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1
2	Semiautomatic Cutting			1
3	Bending Machine			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			

(Sumber : PT IKI, 2015 yang sudah diolah)

Hingga saat ini, dengan kapasitas *graving dock* yang mencapai 10.000 DWT masih mengukuhkan PT IKI sebagai galangan terbesar di kawasan timur Indonesia. Pada Tabel 4.21 semakin memperlihatkan bahwa galangan ini memiliki fasilitas yang cukup lengkap.

## 2. PT Steadfast Marine

PT. Steadfast Marine Pontianak didirikan pada tahun 2005. Perusahaan ini merupakan anak perusahaan dari PT. Logindo Samudra Makmur Tbk. yang merupakan perusahaan pelayaran yang berdiri sejak tahun 1995 dan mayoritas bergerak di bidang pelayaran untuk *offshore oil & gas services*. Maksud dan tujuan awal didirikannya PT. Steadfast Marine, yaitu menjadi galangan yang dikhususkan untuk memperbaiki (*repair*) dari kapal-kapal yang dimiliki oleh PT. Logindo Samudra Makmur Tbk. Namun seiring berjalannya waktu, kini PT. Steadfast Marine memiliki kegiatan usaha di bidang *shipbuilding (new building and repair) and Engineering (Design)* baik untuk PT. Logindo Samudra Makmur Tbk. maupun untuk Umum. Berikut fasilitas utama yang dimiliki oleh PT Steadfast :

Tabel 4.22. Fasilitas utama PT Steadfast

No	Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Sarana Penggalang				
1	Slipway		Length : 160 m	1
2	Launching Skid		Length : 60 m	2
Material Handling				
1	Crane P & H	100 ton		1
2	Crane P & H	50 ton		1
3	Forklift	3.5 ton		2
Fasilitas Produksi				
1	CNC Cutting			1

2	Rolling Plate			1
3	Bending Machine			1
4	Sandblasting			1
Sertifikat Manajemen				
1	ISO 9001 : 2008 Manajemen Mutu			

(Sumber : PT Steadfast Marine, 2015 yang sudah diolah)

PT Steadfast memiliki satu unit *slipway* dengan panjang 160 meter dan dua unit *launching skid* dengan panjang 60 meter. Pada Tabel 4.22 diperlihatkan galangan ini memiliki fasilitas yang lengkap dengan kapasitas angkat mencapai 100 ton. Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal *dredger*, LCT, *tug boat*, dan *crew boat*.

## **BAB V**

### **ANALISA KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL NASIONAL**

Pada bab ini akan dilakukan analisa terhadap data yang telah diperoleh. Analisa pertama adalah analisa terhadap kapal Tol Laut yang akan dibangun. Dari data yang diperoleh berupa ukuran utama kapal. Selanjutnya akan diestimasikan berat baja terpasang menggunakan rumus Watson. Tujuannya adalah untuk mengetahui *steel weight* terpasang pada kapal sehingga akan mempermudah analisa terhadap jumlah kebutuhan fasilitas dalam membangun kapal. Kapal Tol Laut ini juga akan diklasifikasikan berdasarkan *gross tonnage* dan ukuran utama kapal. Tujuan dilakukan klasifikasi kapal adalah untuk mempermudah identifikasi penilaian galangan kapal terhadap jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun.

Analisa berikutnya adalah analisa terhadap kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut. Analisa ini merupakan pengembangan terhadap kriteria Kemenhub dalam membangun kapal negara. Pada analisa ini akan dihitung kebutuhan minimum dalam membangun kapal Tol Laut terkait fasilitas produksi, luas bengkel, pengalaman membangun kapal negara, dan sertifikat manajemen yang harus dimiliki galangan kapal.

Berikutnya akan dilakukan analisa terhadap jumlah kapal Tol Laut yang dapat dibangun oleh galangan kapal berdasarkan besarnya kapasitas terpasang yang dapat diproduksi. Setelah itu akan dibuat penilaian kemampuan galangan kapal secara keseluruhan, yaitu dari kriteria minimum, jenis kapal yang dapat dibangun dan besarnya kapasitas terpasang galangan dalam membangun kapal Tol Laut. Berikut analisa yang dilakukan :

#### **5.1. Kapal Tol Laut**

Kapal Tol Laut terdiri dari beberapa jenis dan ukuran kapal. Data yang diperoleh adalah data ukuran utama berupa panjang keseluruhan, panjang garis tegak, lebar kapal, dan sarat penuh dan sarat kapal saat peluncuran. Analisa berupa estimasi berat baja terpasang, dan klasifikasi kapal. Berikut analisa kapal Tol Laut :

##### **5.1.1. Estimasi Berat Baja Terpasang**

Dengan menggunakan rumus pendekatan Watson seperti yang telah di jelaskan pada bab sebelumnya. Berikut rekapitulasi perhitungan berat baja terpasang dari jenis kapal Tol Laut :

Tabel 5.1. Rekapitulasi berat baja

<b>Jenis Kapal</b>	<b>WST (ton)</b>
Kapal Perintis 500 DWT	257.16
Kapal Perintis 200 DWT	169.16
Kapal Perintis 2000 GT	667.75
Kapal Perintis 1200 GT	397.35
Kapal Perintis 750 DWT	365.7
Kapal Kontainer 100 TEUs	736.95
Kapal Rede	40.29
Kapal Ternak	495.34
Kapal Patroli Kelas I tipe FPV	337.77
Kapal Patroli Kelas I tipe MDPS	402.44
Kapal Patroli Kelas II	183.1
Kapal Induk Perambuan	371.06
Kapal Pengamat Perambuan	78.07
Kapal Ferry 200 GT	100.78
Kapal Ferry 300 GT	167.21
Kapal Ferry 500 GT	207.99
Kapal Ferry 600 GT	213.56
Kapal Ferry 750 GT	462.08
Kapal Ferry 1000 GT	412.13
Kapal Ferry 1500 GT	416.37
Kapal Ferry 2000 GT	517.8
Kapal Ferry 5000 GT	1726.76

Dari Tabel 5.1 diketahui berat baja kapal yang terendah adalah kapal rede dengan total berat baja kapal kosong yaitu 40,29 ton. Sedangkan kapal dengan berat yang paling besar yaitu kapal ferry 5.000 GT dengan berat sebesar 1.726,76 ton. Berat kapal kosong adalah berat keseluruhan material terpasang. Nilai ini dicari sebagai acuan untuk menilai besarnya material plat yang digunakan dalam membangun kapal Tol laut tersebut.

### 5.1.2. Klasifikasi Kapal Tol Laut

Jenis dan ukuran kapal Tol Laut terdiri dari berbagai jenis dan ukuran. Berdasarkan *gross tonnage* dan ukuran utama kapalnya, maka kapal Tol Laut dibagi menjadi empat tipe yaitu Kapal Tipe A, Tipe B, Tipe C, dan Tipe D. Kapal tipe A adalah kapal dengan *gross tonnage* dibawah 600 GT, kapal tipe B memiliki nilai *gross tonnage* antara 600 - 1.200 GT, kapal tipe C memiliki nilai *gross tonnage* 1.200 - 2.000 GT, dan kapal tipe D adalah



kapal dengan *gross tonnage* 5.000 GT. Terdapat kapal yang belum diketahui nilai *gross tonnage*-nya. Oleh karena itu akan dihitung terlebih dahulu menggunakan rumus 2.4 pada sub bab 2.9. Berikut pembagian tipe kapal beserta nilai *gross tonnage*-nya :

Tabel 5.2. Tipe kapal Tol Laut

<b>Tipe Kapal</b>	<b>Jenis Kapal</b>	<b>GT</b>	<b>Kriteria</b>
<b>Tipe A</b>	Kapal Rede	68	GT : < 600 <i>Light draft</i> maksimum : 0. 7 m
	Kapal Pengamat Perambuan	131	
	Kapal Ferry 200 GT	200	
	Kapal Ferry 300 GT	300	
	Kapal Ferry 500 GT	500	
	Kapal Perintis 200 DWT	496	
	Kapal Patroli Kelas II	308	
<b>Tipe B</b>	Kapal Ferry 600 GT	600	GT : 600 - 1200 <i>Light draft</i> maksimum : 1.5 m
	Kapal Perintis 500 DWT	784	
	Kapal Ferry 750 GT	1000	
	Kapal Ferry 1000 GT	750	
	Kapal Perintis 1200 GT	1200	
	Kapal Induk Perambuan	715	
	Kapal Perintis 750 DWT	1158	
	Kapal Patroli Kelas I tipe FPV	1060	
<b>Tipe C</b>	Kapal Ferry 2000 GT	2000	GT : 1200 - 2000 <i>Light draft</i> maksimum : 1.8 m
	Kapal Perintis 2000 GT	2000	
	Kapal Ferry 1500 GT	1500	
	Kapal Kontainer 100 TEUs	1290	
	Kapal Ternak	1200	
	Kapal Patroli Kelas I tipe MDPS	1790	
<b>Tipe D</b>	Kapal Ferry 5000 GT	5000	GT > 2000 GT <i>Light draft</i> maksimum : 2.5 m

Tujuan pembagian tipe kapal ini bertujuan sebagai tolok ukur dalam menilai kemampuan galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut. Penentuan sarat perairan minimum pada Tabel 5.2 berdasarkan nilai sarat kapal kosong terbesar pada masing-masing tipe kapal. Pada kapal tipe A adalah kapal perintis 200 DWT dengan sarat kapal saat peluncuran sebesar 0,7 meter. Kapal tipe B adalah kapal perintis 1200 GT dengan sarat 1,5 meter. Kapal tipe C adalah data kapal perintis 2000 GT dengan nilai sarat sebesar 1,81 meter. Kapal tipe D adalah kapal ferry 5000 GT dengan sarat mencapai 2.5 meter. Data tersebut diperoleh dari galangan kapal yang pernah meluncurkan jenis kapal tersebut.

### 5.1.3. Penjadwalan Pembangunan Kapal Tol Laut

Proses pembangunan kapal Tol laut adalah proses pembangunan kapal *multiyears*. Artinya kapal dibangun lebih dari satu tahun mulai dari *keel laying* hingga proses *delivery*. Kapal Tol Laut terbagi menjadi beberapa proses pembangunan, yaitu pembangunan 14 bulan, 20 bulan dan 25 bulan. Diperlukan perencanaan yang baik agar pembangunan kapal tidak mengalami keterlambatan.

Terdapat empat proses produksi utama dalam pengerjaan kapal yaitu proses *fabrication*, *sub assembly*, *assembly*, dan *erection*. Berdasarkan pengalaman dari berbagai galangan yang telah membangun kapal negara, maka akan direncanakan proses pembangunan kapal Tol Laut dari proses fabrikasi dimulai hingga *hull construction* seluruhnya terpasang.

Perencanaan ini dibutuhkan untuk menentukan lama tiap proses yang digunakan dalam menghitung kebutuhan fasilitas minimum. Sebelumnya telah dibagi empat tipe kapal Tol Laut, maka perencanaan proses produksi juga akan dibagi menjadi empat sesuai dengan tipe kapal tersebut. Berikut penjadwalan yang direncanakan agar kapal dapat diselesaikan tepat waktu :

Tabel 5.3. Penjadwalan kapal tipe A

	Bulan											
Proses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fab												
Sub												
Assm												
Erec												

Pada Tabel 5.3 penjadwalan kapal tipe A mulai fabrikasi hingga proses *erection* selesai direncanakan selesai dalam enam bulan. Fabrikasi maksimal selesai di dua bulan pertama, *subassembly* memakan waktu paling lama tiga bulan, *assembly* selama tiga bulan dan *erection* selama tiga bulan terakhir. Sedangkan untuk kapal tipe B berikut penjadwalan yang direncanakan :

Tabel 5.4. Penjadwalan kapal Tipe B

	Bulan											
Proses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fab												
Sub												
Assm												
Erec												

Sesuai Tabel 5.4, proses fabrikasi untuk kapal tipe B direncanakan selesai pada empat bulan pertama. Lalu, proses *assembly* direncanakan selesai selam tiga bulan, proses *subassembly* selama lima bulan, dan *erection* selesai di empat bulan terakhir. Lama total penjadwalan kapal tipe B adalah sembilan bulan. Sedangkan kapal tipe C direncanakan selesai selama 10 bulan. Berikut penjadwalan untuk kapal tipe C :

Tabel 5.5. Penjadwalan kapal tipe C

	Bulan											
Proses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fab												
Sub												
Assm												
Erec												

Rincian lama proses kapal tipe C berdasarkan Tabel 5.5 yaitu fabrikasi selesai di enam bulan awal, lalu proses *subassembly* selama enam bulan pertama, *assembly* selama lima bulan dengan dikerjakan secara paralel setelah dua bulan pekerjaan *subassembly* dilakukan, dan proses *joining* blok hingga *erection* dilakukan selama lima bulan terakhir. Sedangkan kapal tipe D dirncanakan akan selesai selama 12 bulan pertama sejak proses fabrikasi. Berikut penjadwalan kapal tipe D :

Tabel 5.6. Penjadwalan kapal tipe D

	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proses												
Fab												
Sub												
Assm												
Erec												

Lama proses produksi untuk fabrikasi berdasarkan Tabel 5.6 paling lama adalah delapan bulan, untuk *subassembly* selama tujuh bulan, proses *assembly* selama tujuh bulan dan proses *erection* selama enam bulan.

## 5.2. Kriteria Galangan Kapal Dalam Membangun Kapal Tol Laut

Pemilik kapal sebagai pemangku kepentingan yang paling berpengaruh dalam pembangunan sebuah kapal tidak ingin kapal mereka dibangun tanpa perencanaan dan prosedur yang baik. Maka, pemilik kapal akan memilih galangan yang benar-benar bisa membangun kapal dengan kualitas yang baik. Galangan kapal sebagai pihak pembangun kapal memiliki sistem manajemen yang tidak sama dalam membangun kapal bahkan saat membangun kapal yang sama. Manajemen yang berbeda akan berakibat pada perlakuan yang berbeda terhadap pembangunan kapalnya. Oleh karena itu, perlu analisa terhadap kriteria galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut.

Analisa kriteria ini bertujuan untuk mengetahui syarat minimum yang harus dimiliki galangan dalam membangun kapal Tol Laut. Kriteria yang dibuat akan menjadi dasar penilaian dalam memilih galangan yang benar-benar mampu membangun kapal Tol Laut. Berikut analisa beberapa kriteria minimum yang disyaratkan :

### 5.2.1. Sarana Penggalang Kapal

Kriteria sarana penggalang yang disyaratkan adalah terkait ukuran utama sarana penggalang dan sarat perairan yang ada di galangan kapal. Pada bab sebelumnya telah diklasifikasikan tipe kapal Tol Laut. Kemampuan galangan kapal dapat dibagi berdasarkan klasifikasi tersebut. Ukuran sarana penggalang yang ditentukan sesuai dengan ukuran kapal terbesar dari setiap tipe kapal.

Namun, penentuan kemampuan sarana penggalang juga sangat terkait dengan

sarat perairan yang ada disekitar galangan kapal. Sarat perairan harus memenuhi sarat kapal kosong saat diluncurkan. Sebelumnya telah diketahui sarat kapal kosong dari setiap kapal ukuran terbesar dari setiap tipe kapal. Dari sarat tersebut, dibuat margin 0.8 - 1 meter terhadap kedalaman sarat minimum yang harus dimiliki galangan dengan asumsi agar kapal dapat meluncur dan terapung di perairan tanpa mengalami kandas saat diluncurkan. Berikut syarat minimum sarana penggalang galangan kapal :

Tabel 5.7. Ukuran sarana penggalang

<b>Tipe Kapal</b>	<b>Ukuran Utama</b>
<b>Tipe A</b>	L maks: 42 m Sarat perairan min: 2 m
<b>Tipe B</b>	L maks: 61 m Sarat perairan min : 2.5 m
<b>Tipe C</b>	L maks: 71 m Sarat perairan min: 3 m
<b>Tipe D</b>	L : 110 m Sarat perairan min : 3.5 m

Dari Tabel 5.7 dapat diketahui, bahwa jika ukuran sarana penggalang galangan kapal mampu membangun kapal tipe D artinya galangan kapal tersebut mampu membangun keseluruhan jenis kapal Tol Laut, karena ukuran kapal tipe D adalah kapal yang terpanjang. Jika sarana penggalang galangan kapal mampu membangun kapal Tipe C artinya galangan tersebut mampu membangun kapal tipe A dan B namun belum mampu membangun kapal tipe D, karena kapal tipe A dan B memiliki ukuran yang lebih kecil dari C sedangkan kapal tipe D memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan kapal tipe C.

### 5.2.2. Bengkel Produksi

#### A. Peralatan Produksi

Peralatan produksi yang disyaratkan adalah peralatan yang memiliki peranan penting selama proses produksi berlangsung. Beberapa peralatan produksi yang disyaratkan adalah mesin potong, mesin las, alat angkat dan mesin pembengkok plat. Berikut rumusan dalam menghitung kebutuhan mesin produksi :

$$\left| \text{Kebutuhan Mesin} = \frac{W}{E \times P} \right| \quad (5.1)$$

Dimana :

W : Beban / Berat baja terpasang (Ton)

E : Jam kerja efektif mesin (Jam)

P : Produktifitas (Kg/JO)

- Mesin potong

Mesin potong adalah peralatan yang digunakan dalam proses fabrikasi. Mesin potong dapat berupa mesin potong manual dan juga *semiautomatic* berupa CNC *cutting*. Galangan kapal biasanya menggunakan kedua jenis mesin potong ini agar pekerjaan dapat lebih efektif dan efisien. Jumlah kebutuhan mesin yang disyaratkan sesuai dengan kapasitas produksi yang akan diproses.

Pada penelitian sebelumnya [Cahyadi, 2007], diketahui produktifitas untuk mesin potong manual sebesar 77.78 Kg/JO. Sedangkan produktifitas CNC *cutting* sebesar 55 menit/lembar. Beban kerja adalah total dari berat plat terpasang yang telah dihitung pada bab sebelumnya. Jam efektif untuk masing-masing peralatan adalah enam jam. Mengacu pada rumus perhitungan kebutuhan fasilitas, berikut rekapitulasi jumlah mesin potong yang harus dimiliki galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut :

Tabel 5.8. Kriteria mesin potong

Tipe Kapal	CNC <i>Cutting</i>	<i>Manual Cutting</i>
Tipe A	1	2
Tipe B	1	4
Tipe C	1	5
Tipe D	1	12

Berdasarkan Tabel 5.8 diketahui jumlah minimum mesin potong CNC yang harus dimiliki adalah 1 unit untuk masing-masing tipe kapal. Sedangkan untuk mesin potong manual kebutuhan paling banyak adalah 12 unit untuk membangun kapal tipe D dan minimum 2 unit untuk membangun kapal tipe A.

- Mesin las

Mesin las adalah salah satu fasilitas utama selama proses produksi. Mesin las yang disyaratkan adalah mesin las dengan teknologi *semiautomatic*. Beban (W) masing-masing kapal adalah berat baja terpasang terbesar dari masing-masing tipe kapal. Beban yang diperhitungkan adalah beban perhari dengan lama proses produksi sesuai penjadwalan masing-masing tipe kapal. Dalam penggunaan mesin las, yang perlu diperhatikan adalah *duty cycle*. *Duty cycle* yang digunakan pada mesin las yang umum digunakan di galangan kapal adalah senilai 0,6. Produktifitas

mesin las adalah 42.63 Kg/JO. Berikut rekapitulasi jumlah kebutuhan mesin las yang digunakan dalam membangun kapal Tol Laut berdasarkan tipe kapal :

Tabel 5.9. Kriteria minimum mesin las

Tipe kapal	WST (ton)	Subassembly	Assembly	Total Kebutuhan Mesin (unit)
Tipe A	208	23	17	40
Tipe B	463	38	30	68
Tipe C	736	40	40	80
Tipe D	1727	80	70	150

Kebutuhan mesin las pada Tabel 5.9 adalah jumlah minimum yang harus dimiliki galangan dalam membangun kapal Tol Laut. Dari kualifikasi Kementerian Perhubungan mensyaratkan terdapat 10 orang *welder* bersertifikat, sehingga minimal terdapat 10 mesin las untuk masing-masing *welder*. Sedangkan untuk kriteria minimum jumlah mesin las yang telah ditentukan adalah kapal tipe A membutuhkan 40 unit mesin las, tipe B membutuhkan 58 unit, tipe C sebanyak 80 unit dan kapal tipe D membutuhkan minimal 150 unit mesin las.

- Alat angkut (*Material Handling*)

Fasilitas angkut adalah fasilitas yang paling menentukan kapasitas galangan kapal. Fasilitas ini menunjukkan besarnya blok yang dapat diproses oleh galangan kapal. Fasilitas angkut digunakan disetiap proses produksi dari fabrikasi hingga *erection*. Jenisnya pun bermacam-macam. Mulai dari *forklift*, *overhead crane*, hingga *mobile crane*. Berikut adalah rekapitulasi jumlah alat angkut yang harus dimiliki galangan :

Tabel 5.10. Kriteria minimum alat angkut

Kapal	Bengkel							
	<i>Fabrication</i>				<i>Subassembly</i>		<i>Assembly</i>	<i>Erection</i>
	<i>Overhead Crane</i>		<i>Forklift</i>		<i>Forklift</i>		<i>Mobile Crane</i>	<i>Mobile Crane</i>
	Cap. (ton)	Jumlah	Cap. (ton)	Jumlah	Cap. (ton)	Jumlah	Jumlah	Jumlah
Tipe A	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipe B	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipe C	2	1	2	1	2	1	1	1
Tipe D	4	1	4	1	3	1	1	1

Kapasitas angkat minimum seperti yang tercantum pada Tabel 5.10 adalah 1 ton. Kapasitas ini berdasarkan jumlah beban yang harus diangkut setiap harinya. Lama proses produksi disesuaikan dengan penjadwalan masing-masing tipe kapal. Sedangkan untuk *mobile crane* di bengkel *assembly* maupun *erection*, kebutuhan angkat minimum adalah 20 ton. Hal ini berdasarkan pembagian blok paling kecil yang dilakukan di galangan kapal.

- Mesin pembengkok

Mesin *bending* atau mesin pembengkok adalah alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan material berupa sebuah lengkungan. Alat ini digunakan pada proses fabrikasi. Beban kapal Tol Laut maksimal adalah 1726.76 ton untuk kapal ferry 5000 GT. Dalam perhitungan jumlah kebutuhan mesin *bending* diperoleh jumlah minimum adalah satu unit untuk setiap jenis dan ukuran kapal Tol Laut. Mesin *bending* memiliki intensitas penggunaan yang tidak terlalu banyak namun, memiliki peranan yang sangat penting selama proses pembentukan. Karena jika galangan kapal sudah membeli material yang sudah melalui proses pelengkungan, biaya yang dikeluarkan akan lebih banyak.

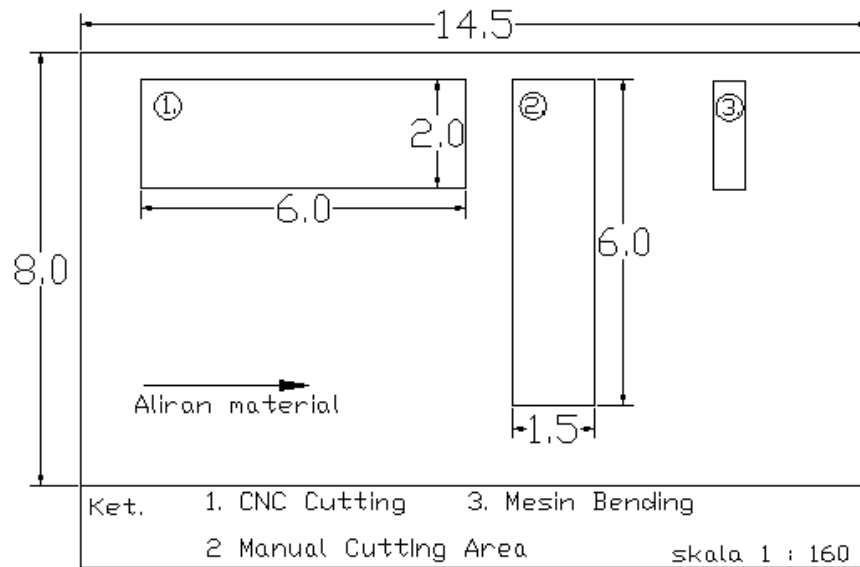
## B. Luas Bengkel Produksi

Setelah mengidentifikasi peralatan produksi minimum yang disyaratkan pada galangan kapal, maka selanjutnya adalah mengidentifikasi luasan bengkel minimum yang harus dimiliki galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut. Tahapan produksi dalam membangun kapal yaitu *fabrication*, *subassembly*, *assembly*, dan *erection*. Berikut analisa luasan minimum bengkel yang harus dimiliki :

- *Fabrication*

Peralatan wajib yang harus dimiliki galangan kapal adalah mesin potong, mesin *bending*, *overhead crane* dan juga *forklift*. Sebelumnya telah dihitung peralatan minimum yang harus dimiliki galangan kapal. Pada sub bab ini akan diidentifikasi luasan minimum bengkel fabrikasi berdasarkan peralatan wajib yang harus dimiliki oleh galangan kapal. Berikut identifikasi luas bengkel dalam *layout* yang telah dibuat :





Gambar 5.1. *Layout* bengkel fabrikasi

Ukuran minimum bengkel yang didesain adalah 14,5 x 8 m atau 116 m<sup>2</sup>. Desain *layout* Gambar 5.1, sudah memperhitungkan penggunaan alat angkut berupa *forklift*. Memperhitungkan mobilitas alat angkut sangat penting agar aliran angkut material dapat berjalan lancar. Selain itu, terdapat dua tempat pemotongan dengan manual *cutting* agar pekerjaan dapat cepat selesai. Desain *layout* tersebut adalah desain minimal untuk kapal Tipe A, sedangkan untuk kapal tipe lain ditambahkan penambahan luas lahan untuk pemotongan manual. Berikut rekapitulsinya :

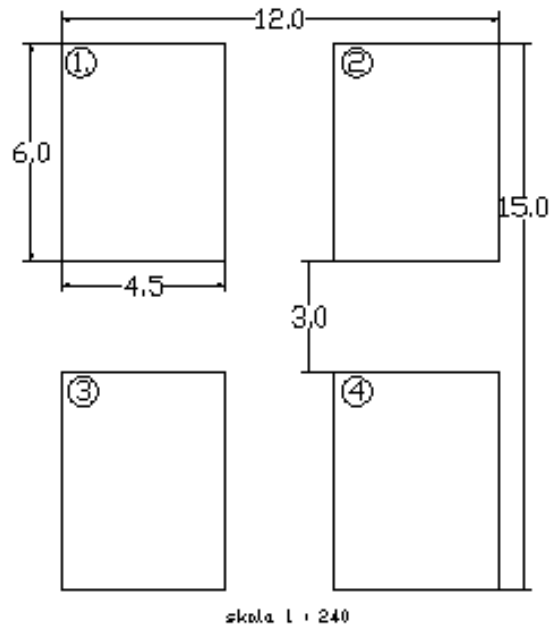
Tabel 5.11. Luas bengkel fabrikasi

Tipe kapal	Luas bengkel (m <sup>2</sup> )
Tipe A	116
Tipe B	136
Tipe C	156
Tipe D	176

Pada Tabel 5.11 dapat dilihat setiap tipe kapal terjadi penambahan luas sebesar 20 m<sup>2</sup>. Hal ini didasari karena setiap tipe kapal terjadi penambahan luasan meja kerja untuk mesin potong manual. Penambahan meja kerja ini disesuaikan dengan ukuran plat yang umum digunakan yaitu 6 x 1,5 meter. Seperti yang terlihat pada Gambar 5.1 meja kerja 2. Penambahan luas 20 m<sup>2</sup> sudah memperhitungkan jarak antara meja kerja lain sebesar 0.5 meter.

- *Subassembly*

Pada proses *subassembly* dilakukan proses perakitan panel. Panel terdiri dari plat dan profil. Pembuatan panel disesuaikan dengan besarnya blok kapal yang akan dibuat. Berikut identifikasi luasan minimum bengkel *subassembly* melalui gambar *layout* yang dibuat :



Gambar 5.2. *Layout* bengkel *subassembly*

Lahan yang dibutuhkan untuk membuat panel mengikuti besarnya ukuran plat yang umum digunakan yaitu menggunakan plat dengan panjang sekitar 6 meter dan lebar 1.5 meter. Untuk 1 meja kerja didesain untuk memuat 3 plat sehingga ukuran 1 meja kerja adalah 6 x 4.5 meter atau 27 m<sup>2</sup>. Semakin panjang kapal, maka dengan kemampuan *crane* yang sama maka jumlah blok akan semakin banyak. Perlu diperhatikan adalah untuk setiap meja kerja terdapat jarak 3 meter sebagai jalur transportasi *crane* saat mengangkat panel. Berikut rekapitulasi luas bengkel tiap tipe kapal :

Tabel 5.12. Luas bengkel *subassembly*

Tipe kapal	Luas bengkel (m <sup>2</sup> )
Tipe A	108
Tipe B	162
Tipe C	216
Tipe D	270

Tabel 5.12 memperlihatkan jumlah meja kerja bengkel *subassembly* berbeda untuk

tipe kapal. Meja kerja minimum adalah 4 untuk membangun kapal tipe A dengan luas total 108 m<sup>2</sup>. Tipe B dan tipe C masing masing dibutuhkan 6 dan 8 unit meja kerja dengan luas 162 m<sup>2</sup> dan 216 m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk membangun kapal tipe D dibutuhkan 10 meja kerja dengan luas total 270 m<sup>2</sup>.

- *Assembly*

Pekerjaan pada bengkel *assembly* adalah penyambungan panel menjadi blok kapal. Pada galangan kapal, ukuran blok kapal minimum adalah sekitar 20 ton. Dengan ukuran 20 ton, maka ukuran lahan yang disyaratkan adalah minimum 6 meter x 6 meter. Pada bengkel ini juga sangat perlu memperhatikan jarak antar meja kerja sebagai jalur untuk *mobile crane*.

Tabel 5.13. Luas bengkel *assembly*

Tipe kapal	Luas bengkel (m <sup>2</sup> )
Tipe A	108
Tipe B	144
Tipe C	180
Tipe D	216

Pada Tabel 5.13 dibutuhkan 3 unit meja kerja dalam membangun kapal tipe A dengan luasan 108 m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk membangun kapal tipe B, C, dan D dibutuhkan masing-masing 4, 5, dan 6 unit meja kerja dengan luasan 144 m<sup>2</sup>, 180 m<sup>2</sup>, dan 216 m<sup>2</sup>.

- *Erection*

Proses *erection* dapat dilakukan di sarana penggalang kapal dan juga di bidang kerja lain seperti *building berth* berupa lahan kosong yang memuat keseluruhan blok kapal. Hal ini dapat dilakukan jika galangan memiliki alat angkat berupa *sycrolift/hydralift*. Dengan alat ini, maka pemindahan badan kapal dapat dilakukan dari *building berth* ke lahan peluncuran kapal. Maka syarat meja kerja pada proses *erection* kapal disesuaikan dengan panjang tipe kapal.

### C. Gudang Material

Gudang material memiliki peranan penting pada galangan kapal. Gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis material mulai dari material plat, mesin, hingga peralatan *outfitting*. Persyaratan gudang plat harus memiliki kapasitas sesuai dengan besarnya beban maksimum yang diterima galangan selama proses produksi. Gudang material terbagi menjadi gudang plat dan gudang *outfitting*. Jika diasumsikan

kedatangan material plat sebanyak satu kali dan ukuran plat yang digunakan adalah 6 x 1.5 meter. Diasumsikan banyak tumpukan plat maksimum adalah 40 tumpukan, maka kebutuhan gudang plat adalah sebagai berikut :

Tabel 5.14. Luas gudang material minimum

Jenis Kapal	WST (ton)	Kebutuhan Plat (lembar)	Banyak Baris	Luas Gudang (m <sup>2</sup> )
Tipe A	213.56	274	7	63
Tipe B	416.37	548	14	126
Tipe C	680.99	897	23	207
Tipe D	1726.76	2275	57	513

Kebutuhan luas gudang pada Tabel 5.14 berdasarkan kebutuhan maksimum dari masing-masing tipe kapal. Gudang material dapat berupa gudang luar ruangan (*outdoor*) maupun dalam ruangan (*indoor*).

### 5.2.3. Tenaga Kerja Ahli

Tenaga kerja ahli adalah tenaga kerja dengan kemampuan tertentu. Tenaga kerja ini dibagi menjadi dua yaitu tenaga kerja langsung dan tak langsung. Tenaga kerja ahli langsung adalah tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan proses produksi dan memiliki persyaratan sertifikat khusus. Sedangkan untuk tenaga kerja ahli tak langsung adalah tenaga kerja yang tidak langsung berhubungan dengan proses produksi, namun memiliki persyaratan berupa keahlian di bidang tertentu, contoh *engineering* untuk bagian desain kapal.

Berdasarkan kualifikasi yang ditentukan oleh Kementerian Perhubungan, maka diperoleh persyaratan untuk tenaga kerja ahli tak langsung yaitu :

- S1 Teknik Perkapalan

Persyaratan sarjana perkapalan disyaratkan untuk dapat bertanggungjawab dalam hal *engineering, production, hull construction, outfitting, painting*, dan *accommodation* kapal yang dibangun. Jumlah minimum yaitu lima orang untuk masing-masing tanggungjawab yang berbeda

- S1 Teknik Sistem Perkapalan

Persyaratan sarjana sistem perkapalan disyaratkan untuk dapat bertanggungjawab pada *propulsion, piping, machinery system*, dan *painting* kapal yang dibangun. Jumlah minimum adalah empat orang untuk masing-masing tanggungjawab yang berbeda.

- S1 Teknik Elektro

Persyaratan sarjana elektro disyaratkan untuk dapat bertanggungjawab terhadap *electrical* kapal yang dibangun. Jumlah minimum adalah satu orang.

Sedangkan untuk tenaga kerja ahli tak langsung adalah *welder* dan *operator*. berdasarkan kriteria Kemenhub, disyaratkan terdapat minimal 10 orang untuk tenaga kerja *welder* bersertifikat. Berikut akan diidentifikasi keseluruhan kebutuhan tenaga kerja langsung minimum berdasarkan peralatan minimum yang disyaratkan sebelumnya. Setiap pekerjaan di galangan kapal tidak dapat dilakukan secara individual. Contoh seorang *welder* akan membutuhkan tenaga kerja lain berupa *helper* dan *fitter*.

Tabel 5.15. Kebutuhan Tenaga kerja tiap alat produksi

Peralatan	Kebutuhan Tenaga Kerja		
	<i>Operator</i>	<i>Fitter</i>	<i>Helper</i>
Crane	1	-	1
Forklift	1	-	1
Bending Machine	1	-	1
CNC Cutting	1	-	1
Welding Machine	1	1	1

Berdasarkan Tabel 5.15 diketahui bahwa setiap satu alat produksi membutuhkan tenaga kerja berupa *operator* dan satu bantuan *helper*. Sedangkan untuk peralatan las dibutuhkan tenaga tambahan berupa *fitter* yang membantu dan mempercepat proses produksi. Dari identifikasi kebutuhan tenaga kerja maka diperoleh jumlah tenaga kerja minimum yang dibutuhkan untuk setiap tipe kapal. Berikut rekapitulasinya :

Tabel 5.16. Kebutuhan tenaga kerja minimum

Tipe Kapal	Tenaga Kerja Langsung (orang)	Tenaga Kerja Tak Langsung (orang)	Total Tenaga Kerja
Tipe A	138	10	148
Tipe B	226	10	236
Tipe C	264	10	274
Tipe D	488	10	498

Dari Tabel 5.16 diperoleh jumlah tenaga kerja langsung yang dibutuhkan adalah 138 orang untuk kapal tipe A, 226 orang untuk kapal tipe B, 264 orang untuk kapal tipe C, dan 488 orang untuk kapal tipe D.

#### 5.2.4. Pengalaman

Pengalaman pembangunan kapal oleh galangan kapal menjadi faktor penilaian yang sangat berpengaruh. Ada beberapa faktor pengalaman yang menjadi kriteria penilaian untuk membangun kapal Tol Laut, yaitu :

- Pernah membangun kapal jenis Tol Laut  
Jika galangan kapal tersebut sudah pernah membangun kapal jenis Tol Laut sebelumnya, maka galangan tersebut dianggap sudah memiliki pengalaman yang baik.
- Pernah membangun kapal yang lebih besar  
Kapal Tol Laut yang paling besar adalah kapal ferry 5000 GT. Jika galangan tersebut pernah membangun kapal yang lebih besar maka galangan tersebut akan memiliki penilaian lebih dibandingkan jika galangan kapal hanya membangun kapal dengan ukuran yang kecil.
- Aktif membangun kapal selama lima tahun terakhir  
Galangan kapal yang terus aktif membangun kapal selama lima tahun terakhir menjadi faktor untuk menilai galangan kapal tersebut adalah galangan yang produktif dan memiliki sumber daya yang juga produktif.
- Pengalaman *ontime delivery*  
*Ontime delivery* adalah keinginan seluruh pemilik kapal. Jika galangan kapal pernah melakukan *overtime delivery*, maka galangan tersebut akan mendapatkan penilaian yang tidak baik.
- Tidak dalam proses pengadilan  
Pemilik kapal tidak akan mengambil resiko membangun kapal di galangan kapal yang sedang menjalani proses pengadilan. Karena akan mengganggu proses pembangunan kapal.

Kelima faktor diatas menjadi penilaian yang saling berhubungan dalam menilai kemampuan galangan kapal.

#### 5.2.5. Manajemen

Pemilik kapal akan mempercayakan pembangunan kapal kepada galangan kapal yang sudah bersertifikat dari badan sertifikasi yang terpercaya. Beberapa sertifikat galangan yang disyaratkan yaitu :

- Sistem manajemen mutu ISO 9001

- *Quality control manajemen*
- Memiliki prosedur dan pedoman K3

#### 5.2.6. Rekapitulasi Kriteria Galangan Kapal Dalam Membangun Kapal Tol Laut

Berikut rekapitulasi dari hasil analisa kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut :

Tabel 5.17. Kriteria minimum galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut

Faktor	Kriteria	Kapal tipe A	Kapal tipe B	Kapal tipe C	Kapal tipe D
Fasilitas Sarana Penggalang	<i>Building Berth</i>	L maks: 42 m	L maks: 61 m	L maks: 71 m	L : 110 m
	Sarat Perairan minimum	T : 2 m	T : 2.5 m	T : 3 m	T : 3.5 m
Fasilitas Bengkel Produksi	Luas Bengkel <i>Fabrication</i>	116 m <sup>2</sup>	136 m <sup>2</sup>	156 m <sup>2</sup>	176 m <sup>2</sup>
	Luas Bengkel <i>Subassembly</i>	108 m <sup>2</sup>	162 m <sup>2</sup>	216 m <sup>2</sup>	270 m <sup>2</sup>
	Luas Bengkel <i>Assembly</i>	108 m <sup>2</sup>	144 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	216 m <sup>2</sup>
	Luas Bengkel <i>Erection</i>	L maks: 42 m	L maks: 61 m	L maks: 71 m	L min : 110 m
	Gudang Plat	63 m <sup>2</sup>	126 m <sup>2</sup>	207 m <sup>2</sup>	513 m <sup>2</sup>
	Mesin potong manual	2 unit	4 unit	5 unit	12 unit
	NC Cutting	1 unit	1 unit	1 unit	1 unit
	<i>Overhead crane</i>	1 unit	1 unit	1 unit	1 unit
	<i>Forklift</i>	2 unit	2 unit	2 unit	2 unit
	<i>Mobile crane</i>	2 unit	2 unit	2 unit	2 unit
	Mesin <i>Bending</i>	1 unit	1 unit	1 unit	1 unit
	Mesin Las	40 unit	68 unit	80 unit	150 unit
Tenaga Kerja Ahli	Tenaga Kerja Langsung	138 orang	226 orang	264 orang	488 orang
	Tenaga Kerja Tak Langsung	10 orang	10 orang	10 orang	10 orang
	- S1 Perkapalan	5 orang	5 orang	5 orang	5 orang
	- S1 Sistem Perkapalan	4 orang	4 orang	4 orang	4 orang
	- S1 Elektro	1 orang	1 orang	1 orang	1 orang
Pengalaman	- Pengalaman membangun kapal sejenis				
	- Pengalaman membangun kapal 5 tahun terakhir				
	- Pernah membangun kapal yang lebih besar				
	- <i>Ontime delivery</i>				
Manajemen	- Tidak dalam pengawasan pengadilan				
	- Sistem manajemen mutu ISO 9001 – 2008				
	- Memiliki <i>quality control</i>				
	- Memiliki prosedur dan pedoman K3				

Rekapitulasi kriteria pada Tabel 5.17 ini selanjutnya akan dianalisa terhadap beberapa sampel galangan kapal yang akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

### 5.3. Analisa Galangan Terhadap Kriteria Minimum

Pada sub bab ini akan dilakukan analisa terhadap kriteia minimum yang telah disebutkan pada sub bab 5.2.6. Dari penilaian kriteria ini akan diketahui galangan yang lebih layak dalam membangun kapal Tol Laut. Berikut analisa terhadap kriteria minimum :

#### 5.3.1. Analisa Galangan Kapal

##### 1. PT Adiluhung Saranasegara Indonesia

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

PT ASSI menggunakan *airbag system* sebagai metode peluncuran kapalnya. Luas lahan *building berth* yang dimiliki yaitu 160 x 50 meter. Sarat perairan di sekitar galangan mencapai 3 meter. PT ASSI pernah membangun kapal ternak dengan sarat penuh 3,5 meter. Dengan luas lahan dan sarat air terdalam hanya 3 meter, tipe kapal yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Luas bengkel *assembly* yang dimiliki PT ASSI adalah 15 x 50 meter (750 m<sup>2</sup>). Perlengkapan fasilitas produksi lengkap. Terdapat *mobile crane* dengan kapasitas 35 ton, *forklift*, *overhead crane*, mesin potong berupa 1 unit CNC *cutting*, dan 1 unit *semiautomatic cutting*.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Tenaga kerja ahli tak langsung yang dimiliki PT ASSI terdapat sekitar 20 orang pegawai tetap dan 9 orang tenaga kontrak dan 9 orang pegawai training. Sedangkan untuk tenaga kerja ahli tak langsung sebagian besar adalah sub kontraktor. Terdapat 40 sub kontraktor yang bekerjasama dengan PT ASSI dan setiap satu sub kontraktor rata-rata memiliki 10 - 50 orang tenaga kerja ahli yang tersertifikat.

- **Pengalaman**

PT ASSI adalah salah satu galangan yang paling sering membangun kapal milik pemerintah. Pada tahun 2009 hingga 2014 saja PT ASSI sudah membangun 11 unit kapal milik pemerintah yaitu 3 unit kapal perintis dan 8 unit kapal ferry berbagai ukuran. Kapal terbesar yang pernah dibangun adalah kapal ternak dengan panjang hingga 69,78 meter.

- **Manajemen**

PT ASSI sudah memiliki sertifikat jaminan mutu ISO 9001 : 2008, terdapat



*quality control* dan juga prosedur dan pedoman K3.

## 2. PT Anggrek Hitam

### • Fasilitas Sarana Penggalang

PT Anggrek Hitam memiliki empat unit *building berth* dengan ukuran 135 x 42 meter. Dengan ukuran tersebut, maka tipe kapal yang mampu dibangun di *building berth*-nya adalah kapal tipe D yaitu kapal ferry 5000 GT. Sarat perairan di sekitar galangan kapal mencapai kedalaman 4 meter.

### • Fasilitas Bengkel Produksi

Galangan ini memiliki lahan yang sangat luas. Untuk proses *subassembly* dan *assembly*, galangan ini memiliki lahan hingga 28.000 m<sup>2</sup>. Selain itu terdapat *covered workshop* dengan luas 1.875 m<sup>2</sup> yang juga dapat digunakan sebagai tempat fabrikasi ataupun *subassembly*. Peralatan bengkel produksi yang dimiliki yaitu terdapat 3 unit *mobile crane* dengan kapasitas 40, 70, dan 100 ton. Mesin potong yang dimiliki yaitu 2 unit mesin CNC, terdapat *hydraulic bending machine* untuk melakukan proses *bending* dan terdapat lebih dari 200 unit mesin las baik manual maupun mesin otomatis.

### • Tenaga Kerja Ahli

PT Anggrek Hitam juga menerapkan sistem kerja dengan menggunakan jasa sub kontraktor dalam membangun kapal. Terdapat lebih dari 500 orang yang bekerja di galangan PT Anggrek Hitam sebagai tenaga kerja langsung. Sedangkan untuk tenaga kerja ahli tak langsung terdapat lebih dari 10 orang dengan kualifikasi sarjana teknik perkapalan, sistem perkapalan maupun elektro.

### • Pengalaman

Jenis kapal yang pernah dibangun di PT Anggrek Hitam adalah kapal jenis *self-propelled barges*, *fuel oil & chemical tank barge*, *self-propelled urea barge*, *anchor handling tug*, *supply vessel*, dan *oil tanker*. Galangan ini belum pernah membangun kapal jenis Tol Laut. Namun, galangan ini sudah pernah membangun kapal tanker 17.500 DWT milik Pertamina.

### • Manajemen

Berikut sertifikat manajemen mutu yang dimiliki PT Anggrek Hitam :

- ISO 14001 : 2004 *Certification by RINA & IQNET*
- BS OHSAS 18001 : 2007 *Certification by RINA & IQNET*

- ISO 9001 : 2008 *Certification by RINA & IQNET*
- *Welding (Procedure and of Hull & Pipeline) Certification from Germanisher Lloyd*

### 3. PT Anugrah Buana Marine

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

PT Anugrah Buana Marine (PT ABM) memiliki lahan *building berth* dengan luas mencapai 25.000 m<sup>2</sup>. Sarat air di sekitar galangan mencapai 4 meter. Metode peluncuran yang dilakukan menggunakan *airbag system*. Dari kemampuan sarana penggalangnya, PT ABM mampu membangun kapal Tol Laut tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Luas bengkel fabrikasi dan assembly PT ABM yaitu 3.000 m<sup>2</sup>. *Erection area* dilakukan di *buiding berth* dengan luas mencapai 25.000 m<sup>2</sup>. Metode peluncuran yang digunakan menggunakan *airbag system*. Peralatan angkat yang dimiliki yaitu 2 unit *crawler crane* dengan kapasitas 40 dan 50 ton, forklift 5 ton.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Tenaga kerja ahli langsung yang dimiliki merupakan tenaga kerja subkontraktor dengan jumlah lebih dari 100. Selain itu terdapat lebih dari 10 orang pegawai yang memiliki kriteria S1 sesuai kriteria minimum yang ditentukan.

- **Pengalaman**

Selama lima tahun terakhir, jenis kapal yang dibangun oleh PT ABM adalah kapal *tug boat*, *barges*, *patrol boat aluminium*, *tanker*, dan *research vessel*. PT ABM belum pernah membangun kapal jenis Tol Laut dan kapal terbesar yang pernah dibangun adalah kapal tanker 6.500 DWT dan kapal BCM 5000 kubik milik Kemhan.

- **Manajemen**

PT ABM sudah memiliki sertifikat ISO 9001 : 2008 serta memiliki prosedur K3 dan tim *quality control*.

### 4. PT ASL Shipyard Indonesia

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

PT ASL memiliki 3 unit *graving dock* masing-masing berkapasitas 300.000 DWT, 60.000 DWT, dan 20.000 DWT. Sarat perairan di PT ASL memiliki kedalaman 4 meter. Dengan kapasitas tersebut, PT ASL mampu membangun kapal

Tol Laut tipe D yaitu ferry 5000 GT.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Luas lahan untuk fabrikasi seluas 5.500 m<sup>2</sup>, dengan *hull workshop* ukuran 120 x 70 meter. Peralatan produksi lengkap seperti *crawler crane* dengan kapasitas mencapai 200 ton, serta terdapat 2 unit CNC *cutting* pada bengkel fabrikasinya.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Tenaga kerja ahli tak langsung yang bekerja di PT ASL mencapai 1.000 orang yang terdiri dari puluhan sub kontraktor.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun PT ASL yaitu *pipe lay vessel*, *diving support vessel*, *heavy duty cutter suction dredger*, *ERRV*, *harbour tug*, *rov vessel*, *hopper dredger vessel*, dan *chemical tanker*. PT ASL pernah membangun kapal hingga DWT lebih dari 3.000 ton.

- **Manajemen**

PT ASL sudah memiliki sertifikat ISO 9001 : 2008, OHSAS 18001 mengenai *health and safety management system*.

5. PT Cahaya Samudra Shipyard

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

PT Cahaya Samudra Shipyard (PT CSS) memiliki lahan *building berth* dengan panjang maksimal mencapai 85 meter serta kedalaman air mencapai 3.5 meter. Dengan kapasitas tersebut, PT CSS mampu membangun kapal Tol laut tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Proses fabrikasi dan *assembly area* dilakukan pada *workshop* dengan luas 5.000 m<sup>2</sup>. Peralatan produksi yang dimiliki yaitu 2 unit CNC *cutting*.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Terdapat lebih dari 100 orang tenaga kerja langsung yang bekerja pada PT CSS. Jumlah tenaga kerja ahli tak langsung yang bekerja sudah memenuhi kriteria minimum.

- **Pengalaman**

PT CSS selama ini membangun kapal jenis *aluminium ferry*, *tug boat*, dan *barge*. PT CSS belum pernah membangun kapal jenis Tol Laut dan belum pernah membangun kapal yang lebih besar dari kapal Tol Laut tipe C.

- **Manajemen**

PT CSS sudah memiliki sertifikat ISO 9001 : 2008 dan telah menerapkan prosedur K3 dalam setiap pekerjaan.

6. PT Daya Radar Utama Unit I

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

PT DRU unit I memiliki *building berth* dengan luas 1650 m<sup>2</sup>. Sarat perairan disekitar galangan adalah 3 meter. Terdapat *launching area* dengan luas lahan 84 x 66 meter, artinya kapal Tol laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Terdapat bengkel fabrikasi yang dilakukan di *workshop* dengan luas lahan mencapai 67 x 18 meter. Serta proses *assembly* yang dilakukan di *working area* seluas 9.200 m<sup>2</sup>. Peralatan produksi yang dimiliki lengkap dengan kapasitas *crane* mencapai 40 ton. Pada bengkel fabrikasi terdapat mesin CNC dan mesin potong 2 unit *semiautomatic*.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Jumlah tenaga kerja ahli langsung yang dimiliki merupakan tenaga kerja sub kontraktor dengan jumlah lebih dari 200 orang yang bekerja setiap harinya. Selain itu terdapat lebih dari 20 orang tenaga kerja ahli tak langsung yang bekerja pada PT DRU Unit I.

- **Pengalaman**

Pengalaman bangun kapal PT DRU Unit I adalah kapal perintis, ferry ro-ro, *tug boat*, *barge*, dan juga kapal *research vessel*. PT DRU Unit I sudah memiliki pengalaman membangun kapal jenis Tol Laut.

- **Manajemen**

PT DRU Unit I sudah memiliki sertifikat ISO 9001 : 2008 serta memiliki *quality control* dalam pelaksanaan pekerjaan. Selain itu terdapat tim K3 yang selalu memantau setiap pekerjaan.

7. PT Daya Radar Utama Unit III

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Fasilitas penggalang yang dimiliki oleh PT DRU Unit III adalah *slipway* ukuran 130 x 16 meter dan *graving dock* dengan ukuran 205 x 36 meter. Sarat perairan

mencapai 4 meter, sehingga jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe D atau kapal ferry 5000 GT.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Terdapat meja kerja *assembly* dengan luas keseluruhan 3.298 m<sup>2</sup>. Selain itu terdapat bengkel fabrikasi dengan luas mencapai 128 x 35 meter. Selain itu, peralatan produksi yang dimiliki lengkap seperti terdapat *mobile crane* dengan kapasitas mencapai 180 ton.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Terdapat lebih dari 500 orang tenaga kerja ahli langsung yang bekerja setiap harinya. Selain itu tenaga kerja ahli tak langsung yang bekerja sudah memenuhi kriteria minimum.

- **Pengalaman**

Pengalaman bangun kapal PT DRU Unit III adalah kapal ferry 5000 GT, kapal perintis, kapal alat angkut tank, dan kapal tanker. Galangan ini sudah berpengalaman dalam membangun kapal Tol Laut.

- **Manajemen**

Galangan ini sudah menerapkan sistem K3 serta memiliki sertifikat ISO 9001 : 2008.

## 8. PT Dok & Perkapalan Surabaya

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Terdapat *building berth* dengan kapasitas 10.000 DWT dengan panjang maksimal 110 meter. Sarat kapal terbesar yang pernah dibangun adalah 4 meter sehingga jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe D.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Terdapat *workshop* fabrikasi dan *assembly* dengan luas masing-masing mencapai 60 x 20 meter. Selain itu peralatan produksi yang dimiliki lengkap seperti *tower crane* dengan kapasitas 75 ton, mesin CNC *cutting*, serta peralatan fabrikasi lain.

- **Tenaga Kerja Ahli**

PT DPS memiliki tenaga kerja ahli langsung lebih dari 100 orang yang bekerja setiap harinya. Jumlah tenaga kerja ahli tak langsung sudah memenuhi kriteria minimum.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal tanker 6500 DWT, *cement carrier*, *container*, *barge*, *ferry* dan *tug boat*. PT DPS sudah pernah membangun kapal Tol Laut yaitu kapal *ferry*.

- **Manajemen**

PT DPS sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001. Selain itu juga terdapat tim K3 dan *quality control* dalam setiap pekerjaan.

#### 9. PT DKB Galangan I

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Sarana penggalang yang dimiliki PT DKB unit I adalah *building berth* berkapasitas 10.000 DWT dengan ukuran 150 x 18 meter. Sarat perairan mencapai 4 meter. Dengan ukuran ini maka jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Bengkel fabrikasi dan *assembly* masing-masing memiliki luas lahan sebesar 1.008 m<sup>2</sup> dan 1.176 m<sup>2</sup>. Peralatan yang dimiliki juga lengkap seperti *wharf crane* dengan kapasitas mencapai 45 ton. Namun Galangan ini tidak memiliki mesin CNC, hanya memiliki mesin potong *semiautomatic* saja.

- **Tenaga Kerja Ahli**

PT DKB memiliki jumlah tenaga kerja ahli langsung dan tak langsung yang memenuhi kriteria minimum.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun oleh PT DKB galangan I adalah kapal *tanker*, *landing ship tank*, *ferry*, serta kapal *tug boat*.

- **Manajemen**

PT DKB sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001.

#### 10. PT DKB Galangan II

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

*Building berth* yang dimiliki PT DKB memiliki luas 120 x 28 meter. Sarat perairan mencapai 5 meter sehingga jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe D.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Luas bengkel fabrikasi yaitu 2.016 m<sup>2</sup> dan bengkel *assembly* 1.829 m<sup>2</sup>. Peralatan produksi yang dimiliki diantaranya adalah *crawler crane* berkapasitas 150 ton, CNC *cutting*, mesin *bending*, dll.

- **Tenaga Kerja Ahli**

PT DKB memiliki jumlah tenaga kerja ahli langsung dan tak langsung yang memenuhi kriteria minimum.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun PT DKB galangan II yaitu kapal angkut *tank*, *tanker*, *tug boat* dan *ferry*. PT DKB ini sudah memiliki pengalaman membangun kapal Tol Laut.

- **Manajemen**

PT DKB sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001.

#### 11. PT DKB Galangan III

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

*Building berth* yang dimiliki berkapasitas 1.500 DWT dengan ukuran 72 x 48 meter. Sarat perairan mencapai 5 meter. Jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Terdapat gudang plat dengan luas 650 m<sup>2</sup>, bengkel *assembly* dengan luas 2.400 m<sup>2</sup>. Peralatan fabrikasi yang dimiliki lengkap. Selain itu, terdapat *mobile crane* dengan kapasitas mencapai 50 ton.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Jumlah tenaga kerja ahli yang dimiliki PT DKB galangan III sudah memenuhi kriteria minimum, baik tenaga kerja tak langsung dan langsung.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun yaitu kapal *tanker*, *tug boat*, *dredger*, dan *barge*. Kapal *tanker* yang pernah dibangun yaitu kapal *tanker* 1500 DWT milik Pertamina. Galangan ini belum memiliki pengalaman membangun kapal Tol laut.

- **Manajemen**

PT DKB sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001.

#### 12. PT DKB Cabang Cirebon

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Galangan PT DKB cabang Cirebon memiliki sarana penggalang berupa *building berth* dengan luas 65 x 12 meter. Selain itu terdapat *airbag system* dengan luas mencapai 120 x 28 meter. Sarat perairan mencapai 6 meter, sehingga jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Fabrikasi dilakukan di ruang terbuka dengan luas bengkel mencapai 150 x 16 meter. Proses *assembly* dilakukan pada bengkel terbuka dengan luas 60 x 15 meter sebanyak 2 unit. Peralatan produksi lengkap diantaranya *crane* dengan kapasitas 150 ton.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Jumlah tenaga kerja ahli yang dimiliki PT DKB Cirebon sudah memenuhi kriteria minimum, baik tenaga kerja tak langsung dan langsung.

- **Pengalaman**

PT DKB cabang Cirebon sudah memiliki pengalaman dalam membangun kapal Tol Laut. Contoh jenis kapal Tol Laut yang pernah dibangun adalah kapal *ferry*.

- **Manajemen**

PT DKB sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001.

### 13. PT DKB Cabang Palembang

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Jenis sarana penggalang yang dimiliki PT DKB cabang Palembang adalah 2 unit *airbag system* dengan ukuran 72 x 24 dan 85 x 32 meter. Sarat perairan mencapai 4 meter sehingga jenis kapal Tol Laut yang bisa dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Bengkel produksi yang dimiliki yaitu bengkel plat dengan luas 1.088 m<sup>2</sup>, Terdapat 2 unit *assembly area* dengan luas mencapai 1920 m<sup>2</sup>. Peralatan produksi yang dimiliki lengkap namun memiliki efisiensi yang minimum karena peralatan yang sudah tua.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Jumlah tenaga kerja ahli yang dimiliki PT DKB cabang Palembang yaitu sudah memenuhi kriteria minimum, baik tenaga kerja tak langsung dan langsung.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal *ferry*, *mooring boat*, *tug boat*,



dll. Galangan ini sudah pernah membangun kapal jenis Tol Laut yaitu kapal *ferry*.

- **Manajemen**

PT DKB sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001.

14. PT DKB Cabang Semarang

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Sarana penggalang yang dimiliki yaitu *building berth* dengan luas 85 x 12 meter, selain itu terdapat *airbag system* berkapasitas 1.500 DWT dengan ukuran 110 x 40 meter. Sarat perairan mencapai 3 meter. Dari kualifikasi ini, PT DKB Semarang mampu membangun kapal Tol Laut tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Fasilitas bengkel produksi yang dimiliki lengkap seperti terdapat *crane* berkapasitas 25 ton, mesin potong otomatis dan *semiautomatic*, dll.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Jumlah tenaga kerja ahli yang dimiliki PT DKB cabang Cirebon yaitu sudah memenuhi kriteria minimum, baik tenaga kerja tak langsung dan langsung

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal *tug boat* dan *barge*. Galangan ini belum memiliki pengalaman membangun kapal Tol Laut.

- **Manajemen**

PT DKB sudah memiliki sertifikat ISO 9001 serta OHSAS 18001

15. PT Industri Kapal Indonesia Makassar

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

*Building berth* yang dimiliki PT IKI berkapasitas 1.500 ton dengan panjang mencapai 110 meter. Sarat perairan mencapai kedalaman 4 meter sehingga jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Terdapat dua unit bengkel yang dimiliki untuk dilakukan proses fabrikasi dan *assembly*, masing-masing memiliki ukuran yaitu 72 x 24 meter dan 24 x 124 meter. Peralatan produksi yang dimiliki sudah memenuhi kriteria minimum yang telah ditentukan sebelumnya.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Jumlah tenaga kerja ahli tak langsung yang dimiliki lebih dari 20 orang, sedangkan jumlah tenaga kerja ahli langsung lebih dari 100 orang yang bekerja setiap hari.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun adalah kapal *barge*, *caro*, *kontainer*, *tug boat*, dan *ferry ro-ro*. Galangan ini sudah pernah membangun kapal jenis Tol Laut yaitu kapal ferry.

- **Manajemen**

Galangan ini sudah memiliki sertifikat ISO 9001 dan OHSAS 18001.

#### 16. PT Pahala Harapan Lestari

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

*Building berth* PT PHL yaitu seluas 1.440 m<sup>2</sup> dengan panjang maksimal lebih dari 100 meter. Sarat perairan mencapai 3 meter sehingga jenis kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah kapal tipe C.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Tempat *assembly* dilakukan pada meja kerja dengan luas 2.184 m<sup>2</sup>, dan *erection area* seluas 15.000 m<sup>2</sup>. Peralatan produksi yang dimiliki lengkap dengan kemampuan angkat *crane* mencapai 50 ton.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Terdapat lebih dari 100 orang tenaga kerja ahli langsung yang bekerja setiap hari di PT PHL. Dan lebih dari 15 orang tenaga kerja ahli tak langsung.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun PT PHL adalah kapal *tug boat*, *barge*, *supply boat*, dan kapal isap. PT PHL belum memiliki pengalaman dalam membangun kapal Tol Laut.

- **Manajemen**

PT PHL sudah memiliki sertifikat ISO 9001 dan OHSAS 18001.

#### 17. PT Stead Fast Marine

- **Fasilitas Sarana Penggalang**

Fasilitas penggalang yang dimiliki PT Steadfast Marine adalah *slipway* dengan panjang mencapai 160 meter. Kedalaman perairan mencapai 4 meter, sehingga jenis

kapal Tol Laut yang bisa dibangun adalah kapal tipe D.

- **Fasilitas Bengkel Produksi**

Terdapat bengkel CNC dengan luas lahan 150 m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk proses *assembly* dilakukan pada lahan terbuka dengan luas total keseluruhan mencapai 1.500 m<sup>2</sup>. Peralatan yang dimiliki PT Steadfast Marine cukup lengkap dengan peralatan untuk berbahan baja maupun aluminium.

- **Tenaga Kerja Ahli**

Terdapat lebih dari 100 orang tenaga kerja ahli langsung yang bekerja setiap hari di PT Steadfast, dan lebih dari 20 orang tenaga kerja ahli tak langsung.

- **Pengalaman**

Jenis kapal yang pernah dibangun oleh PT Steadfast Marine adalah kapal *landing craft*, *tug boat*, *aluminium crew boat*, *support vessel*, dan *crew supply*.

- **Manajemen**

Galangan ini sudah mendapatkan sertifikat ISO 9001 dan OHSAS 18001.

### 5.3.2. Pembahasan Hasil Analisa

Analisa diatas adalah analisa terhadap setiap galangan sampel. Selanjutnya adalah rekapitulasi hasil analisa tersebut secara keseluruhan. Berikut hasil analisisnya:

#### 5.3.2.1. Sarana Penggalang

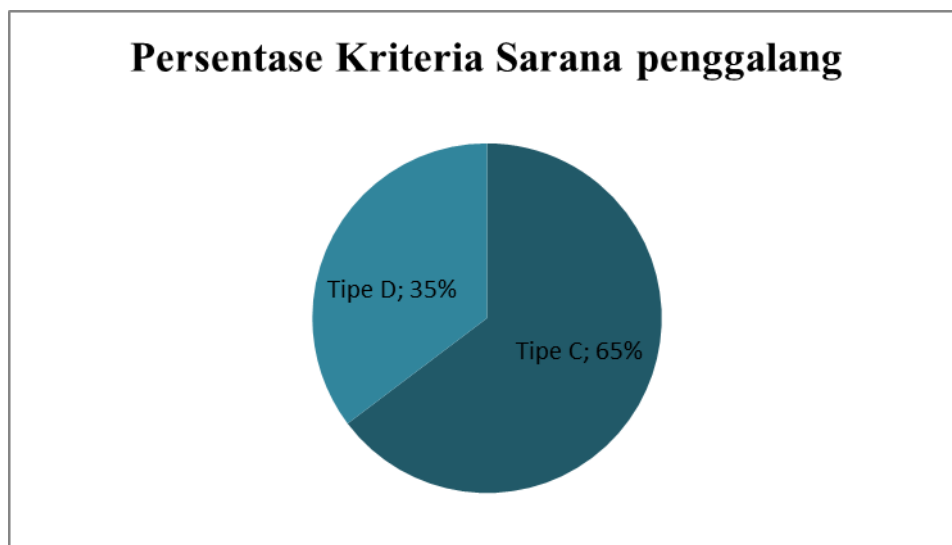
Dari hasil analisa galangan kapal sampel terhadap kriteria minimum kapal Tol laut, dapat diketahui bahwa kemampuan sarana penggalang galangan kapal nasional terbagi menjadi dua yaitu galangan kapal yang mampu membangun kapal tipe C dan mampu membangun kapal tipe D. Terdapat 11 unit galangan kapal yang kemampuan sarana penggalang maksimalnya adalah kapal tipe C, dan terdapat 6 unit galangan kapal yang kemampuan sarana penggalangnya mampu membangun kapal tipe D.

Tabel 5.18. Kemampuan sarana penggalang nasional

No	Galangan Kapal	Tipe Kapal
1	PT Adiluhung Saranasegara Indonesia	Tipe C
2	PT Anugrah Buana Marine	Tipe C
3	PT Cahaya Samudra Shipyard	Tipe C
4	PT Daya Radar Utama Unit I	Tipe C
5	PT DKB cabang Cirebon	Tipe C
6	PT DKB cabang Palembang	Tipe C
7	PT DKB cabang Semarang	Tipe C

8	PT DKB Galangan I	Tipe C
9	PT DKB Galangan III	Tipe C
10	PT Industri Kapal Indonesia Makassar	Tipe C
11	PT Pahala Harapan Lestari	Tipe C
12	PT Anggrek Hitam	Tipe D
13	PT ASL Shipyard Indonesia	Tipe D
14	PT Daya Radar Utama Unit III	Tipe D
15	PT DKB Galangan II	Tipe D
16	PT Dok & Perkapalan Surabaya	Tipe D
17	PT Stead Fast Marine	Tipe D

Dari Tabel 5.18 diketahui bahwa sekitar 35% dari galangan kapal sampel yang kemampuan sarana penggalangnya adalah membangun kapal tipe D, dan sekitar 65% dari galangan kapal nasional yang memiliki kemampuan membangun kapal tipe C. Berikut gambaran persentasenya :



Gambar 5.3. Persentase kriteria sarana penggalang

Persentase yang diperlihatkan pada Gambar 5.3 menjelaskan bahwa sebagian besar galangan kapal nasional memiliki tingkat kemampuan membangun kapal dengan *gross tonnage* 1200-2000, karena kapal tipe C memiliki rentang nilai *gross tonnage* tersebut.

#### 5.3.2.2. Bengkel Produksi

Dari hasil analisa terhadap fasilitas bengkel produksi, ditemukan bahwa terdapat galangan kapal yang tidak memenuhi kriteria minimum yang telah

ditetapkan. Salah satu kriteria yang tidak dipenuhi adalah terdapat galangan kapal yang tidak memiliki mesin CNC *cutting*. Sedangkan, pada kriteria yang telah dibuat disyaratkan galangan kapal harus memiliki minimal satu unit mesin CNC *cutting* pada bengkel fabrikasi. Galangan yang tidak memiliki mesin potong CNC adalah PT DKB cabang Palembang, Semarang, Cirebon, DKB galangan I, dan galangan II. Kelima galangan ini tidak memenuhi kriteria membangun kapal Tol Laut berdasarkan fasilitas produksi yang tidak terpenuhi. Berikut rekapitulasi kriteria galangan terhadap fasilitas produksi :

Tabel 5.19.Rekapitulasi fasilitas bengkel

No	Galangan Kapal	Fasilitas Produksi					
		Mesin CNC	Mesin Bending	Mesin Las	Overhead Crane	Forklift	Mobile Crane
1	PT Adiluhung	√	√	√	√	√	√
2	PT Anggrek Hitam	√	√	√	√	√	√
3	PT Anugrah Buana Marine	√	√	√	√	√	√
4	PT ASL Shipyard Indonesia	√	√	√	√	√	√
5	PT Cahaya Samudra	√	√	√	√	√	√
6	PT DRU Unit I	√	√	√	√	√	√
7	PT DRU Unit III	√	√	√	√	√	√
8	PT DKB cab Cirebon	X	√	√	√	√	√
9	PT DKB cab Palembang	X	√	√	√	√	√
10	PT DKB cab Semarang	X	√	√	√	√	√
11	PT DKB Gal I	X	√	√	√	√	√
12	PT DKB Gal II	√	√	√	√	√	√
13	PT DKB Gal III	X	√	√	√	√	√
14	PT DPS	√	√	√	√	√	√
15	PT IKI Makassar	√	√	√	√	√	√
16	PT Pahala Harapan Lestari	√	√	√	√	√	√
17	PT Stead Fast Marine	√	√	√	√	√	√

Dari Tabel 5.19, syarat yang tidak dipenuhi adalah tidak memiliki mesin CNC *cutting*. Sedangkan untuk fasilitas yang lain sudah memenuhi kriteria minimum. Berikut gambaran persentase penilaian galangan kapal sampel terhadap kriteria minimum fasilitas produksi :



Gambar 5.4. Diagram kriteria fasilitas produksi

Gambar 5.4 menjelaskan terdapat sekitar 29% dari galangan kapal sampel yang tidak memenuhi kriteria fasilitas produksi, dan 71% sudah memenuhi kriteria minimum. Pada analisa ini juga dapat diketahui kemampuan kapasitas terpasang yang maksimal oleh galangan kapal nasional.

Jam Efektif *NC Cutting* : 4.5 jam  
 Jam Efektif *Semiautomatic* : 3 jam  
 Waktu Standar *NC Cutting* : 4.75 menit/meter  
 Waktu Standar *Semiautomatic* : 3.85 menit/meter

Kapasitas terpasang akan dihitung berdasarkan rumus 2.2 yang telah dijelaskan pada sub bab 2.5. Mengacu pada waktu standar dan jam efektif tersebut, maka berikut rekapitulasi nilai kapasitas terpasang galangan kapal sampel :

Tabel 5.20. Rekapitulasi kapasitas terpasang

No	Galangan	Tahapan Fabrikasi	Jumlah (Unit)	Efisiensi	P (ton/tahun)	Total (ton/tahun)
1	PT Adiluhung Saranasegara Indonesia	<i>NC Cutting</i>	1	0.8	3084.21	4352.60
		<i>Semi Auto Cut</i>	1	0.8	1268.40	
2	PT Anggrek Hitam	<i>NC Cutting</i>	2	0.8	9600.00	9600.00
3	PT Anugrah Buana	<i>NC Cutting</i>	1	0.6	2313.16	4215.75
		<i>Semi Auto Cut</i>	2	0.6	1902.60	
4	PT ASL	<i>NC Cutting</i>	3	0.8	9252.62	9252.62
5	PT Cahaya Samudera	<i>NC Cutting</i>	2	0.8	6168.41	6168.41

6	PT DRU Unit I	NC <i>Cutting</i>	1	0.8	3084.21	5621.00
		Semi Auto Cut	2	0.8	2536.79	
7	PT DRU Unit III	NC <i>Cutting</i>	2	0.8	6168.41	7436.81
		Semi Auto Cut	1	0.8	1268.40	
8	PT DPS	NC <i>Cutting</i>	1	0.8	3084.21	4352.60
		Semi Auto Cut	1	0.8	1268.40	
9	PT DKB Gal I	Semi Auto Cut	8	0.6	6976.18	6976.18
10	PT DKB Gal II	NC <i>Cutting</i>	2	0.8	6168.41	7436.81
		Semi Auto Cut	1	0.8	1268.40	
11	PT DKB Gal III	Semi Auto Cut	8	0.6	6976.18	6976.18
12	PT DKB Cirebon	Semi Auto Cut	5	0.7	5152.86	5152.86
13	PT DKB Palembang	Semi Auto Cut	1	0.6	1014.72	1014.72
14	PT DKB Semarang	Semi Auto Cut	2	0.6	1775.76	1775.76
15	PT IKI Makassar	NC <i>Cutting</i>	1	0.8	3084.21	4352.60
		Semi Auto Cut	1	0.8	1268.40	
16	PT Pahala Harapan	NC <i>Cutting</i>	1	0.8	3084.21	4352.60
		Semi Auto Cut	1	0.8	1268.40	
17	PT Steadfast	NC <i>Cutting</i>	1	0.6	2313.16	2313.16

Nilai kapasitas terpasang terbesar yang diperlihatkan oleh Tabel 5.20 adalah PT Anggrek Hitam dengan nilai 9.600 ton/tahun. Sedangkan nilai terendah yaitu 1.014,72 ton/tahun milik PT DKB cabang Palembang. Dari rekapitulasi tersebut, diketahui nilai kapasitas terpasang rata-rata galangan kapal nasional adalah 5.418,9 ton/tahun.

#### 5.3.2.3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang disyaratkan adalah tenaga kerja ahli tak langsung dan tenaga kerja ahli langsung. Dari seluruh sampel yang diteliti, tenaga kerja ahli langsung merupakan tenaga kerja sub kontraktor yang merupakan tenaga kerja kontrak. Tenaga ahli langsung merupakan *welder* dan *operator* masing-masing peralatan produksi. Jumlah tenaga kerja ahli langsung yang bekerja di galangan kapal terutama *welder* sudah memenuhi syarat minimum. Dan untuk tenaga kerja ahli tak langsung juga sudah memenuhi kriteria minimum. Rata-rata jumlah sarjana ahli (perkapalan, sistem perkapalan, elektro, dan mesin) yang bekerja di galangan kapal lebih dari syarat minimum (10 orang). Sehingga untuk syarat minimum tenaga kerja ahli, keseluruhan galangan sudah memenuhi kriteria minimum yang telah disyaratkan.

#### 5.3.2.4. Pengalaman

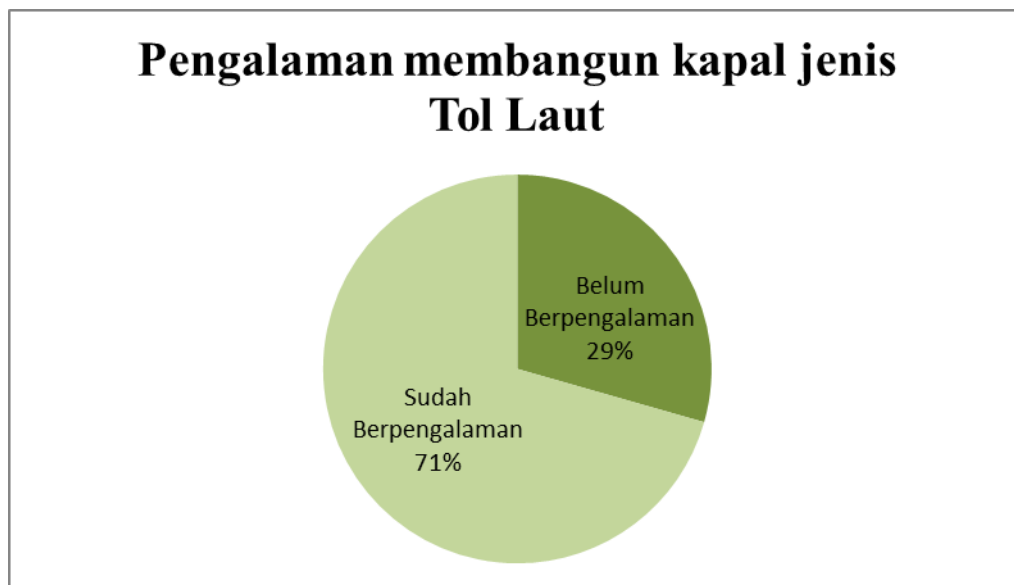
Berdasarkan pengalaman membangun kapal Tol laut, dari 17 sampel galangan diketahui terdapat 5 (lima) unit galangan kapal yang belum memiliki pengalaman dalam membangun kapal Tol Laut dan 12 (duabelas) unit galangan yang sudah memiliki pengalaman membangun jenis kapal Tol Laut. Berikut rinciannya :

Tabel 5.21. Pengalaman galangan kapal

No	Galangan Kapal	Jenis Kapal Tol Laut yang Pernah Dibangun	Ukuran / Kapasitas Terbesar
1	PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia	Perinti, Ferry, dan Ternak	2000 GT
2	PT Anggrek Hitam	-	-
3	PT Anugrah Buana Marine	-	-
4	PT ASL Shipyard Indonesia	-	-
5	PT Cahaya Samudra Shipyard	-	-
6	PT Daya Radar Utama Unit I	Perintis dan Ferry	2000 GT
7	PT Daya Radar Utama Unit III	Perintis dan Ferry	5000 GT
8	PT DKB Cabang Cirebon	Ferry	750 GT
9	PT DKB Cabang Palembang	Ferry	750 GT
10	PT DKB Cabang Semarang	LCT	200 GT
11	PT DKB Galangan I	Ferry	750 GT
12	PT DKB Galangan II	Ferry	750 GT
13	PT DKB Galangan III	Ferry	300 GT
14	PT Dok & Perkapalan Surabaya	Kontainer	1500 GT
15	PT Industri Kapal Indonesia Makassar	Ferry dan Kontainer	4180 DWT
16	PT Pahala Harapan Lestari	-	-
17	PT Stead Fast Marine	LCT	300 GT

Dari Tabel 5.21 dapat disimpulkan bahwa dari galangan kapal sampel terdapat 29% galangan kapal yang belum memiliki pengalaman membangun kapal Tol Laut, dan 71% galangan kapal sudah memiliki pengalaman.





Gambar 5.5. Persentase pengalaman galangan

Jika galangan kapal memiliki pengalaman membangun kapal Tol Laut, maka Kemenhub sebagai *owner* dari kapal Tol Laut, sudah memiliki gambaran kemampuan terhadap galangan tersebut berdasarkan pengalaman sebelumnya.

#### 5.3.2.5. Sertifikasi Galangan Kapal

Dari data sertifikat manajemen galangan kapal sampel, diketahui bahwa keseluruhan galangan kapal sudah memiliki sertifikat yang telah dikriteriakan. Kriteria minimum sertifikat galangan kapal adalah memiliki sertifikat manajemen mutu dari ISO 9001 : 2008. Selain itu, beberapa galangan kapal juga telah memiliki sertifikat tambahan seperti OHSAS 18001 mengenai manajemen kesehatan dan keselamatan kerja dan juga ISO 14001 mengenai manajemen lingkungan.

Tabel 5.22. Sertifikat galangan kapal

No	Galangan Kapal	Sertifikat
1	PT Adiluhung Saranasegara Indonesia	ISO 9001 : 2008
2	PT Anggrek Hitam	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
		ISO 14001 : 2004
3	PT Anugrah Buana Marine	ISO 9001 : 2008
4	PT ASL Shipyard Indonesia	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
5	PT Cahaya Samudra Shipyard	ISO 9001 : 2008
6	PT Daya Radar Utama Unit I	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
		ISO 14001 : 2004

7	PT Daya Radar Utama Unit III	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
		ISO 14001 : 2004
8	PT DKB cab Cirebon	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
9	PT DKB cab Palembang	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
10	PT DKB cab Semarang	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
11	PT DKB Galangan I	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
12	PT DKB Galangan II	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
13	PT DKB Galangan III	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
14	PT Dok & Perkapalan Surabaya	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
15	PT Industri Kapal Indonesia Makassar	ISO 9001 : 2008
16	PT Pahala Harapan Lestari	ISO 9001 : 2008
		OHSAS 18001: 2007
17	PT Stead Fast Marine	ISO 9001 : 2008

Pada Tabel 5.22 dapat diketahui bahwa keseluruhan sudah memperhatikan mutu dari produk kapal yang dikerjakan. Terdapat 12 (duabelas) unit galangan kapal yang memiliki sertifikat manajemen keselamatan dan kesehatan OHSAS 18001:2007 atau sekitar 88,22% dari total sampel yang telah peduli terhadap Keselamatan kerja para pekerjanya.

#### 5.4. Jumlah Kapal Tol Laut yang Mampu Dibangun

Selanjutnya adalah menghitung jumlah kapal yang dapat dibangun oleh galangan kapal sampel. Dalam menghitung jumlah kapal yang dapat dibangun, perlu diperhatikan beberapa faktor pendukung pada masing-masing galangan kapal. Diantaranya adalah fasilitas *building berth*, sarat perairan, alat angkat, sumber daya manusia, pengalaman dan produktifitas proses produksi.

Pada fasilitas *building berth* yang perlu diperhatikan adalah panjang dan lebar landasan tempat membangun kapal. Kapal yang dibangun harus memiliki ukuran yang sesuai dengan dimensi *building berth* yang dimiliki galangan kapal. Kemudian memperhatikan sarat perairan pada galangan kapal, sarat perairan galangan kapal harus

memenuhi sarat kapal yang dibangun. Pada penelitian ini, produktifitas proses produksi mengacu pada produktifitas produksi PT DPS [Andiyono, 2009] yang telah dianalisa pada penelitian sebelumnya.

#### 5.4.1. Kemampuan Galangan Kapal

Pada analisa ini akan dilakukan penilaian terhadap jumlah kapal Tol Laut yang mampu dibangun oleh setiap galangan kapal. Pada sub bab 5.3.2.2 telah diketahui jumlah kapasitas terpasang maksimal yang dapat diproduksi oleh galangan. Pada perhitungan kemampuan kapal Tol Laut, akan dihitung besarnya kapasitas produksi dibengkel fabrikasi selama satu periode pembangunan sesuai dengan penjadwalan yang telah diestimasi. Sesuai analisa pada sub bab 5.3, kemampuan galangan kapal sampel terbagi menjadi dua yaitu membangun kapal tipe C dan membangun kapal tipe D. Berikut hasil analisa jumlah kapal yang mampu dibangun oleh galangan kapal nasional :

##### 5.4.1.1. Perhitungan *Steel Throughput* Selama Satu Periode

Menghitung jumlah baja yang dapat diolah selama satu periode memiliki metode perhitungan yang sama dengan menghitung jumlah kapasitas terpasang maksimal selama satu tahun. Perhitungan berdasarkan rumus 2.2 yang telah dijelaskan pada sub bab 2.5. Perbedaan ada pada lama waktu yang digunakan. Pada perhitungan satu periode ini, waktu yang digunakan sesuai dengan tabel penjadwalan pada sub bab 5.1.3 dan telah disesuaikan dengan kemampuan galangan kapal membangun tipe kapal pada analisa bab 5.3. Berikut rekapitulasi nilai *steel throughput* galangan kapal sampel :

Tabel 5.23. Rekapitulasi *steel throughput* selama satu periode

No	Nama Perusahaan	<i>Steel Throughput</i> (ton/periode)
1	PT Adiluhung Sarana Segara	2176.30
2	PT Anggrek Hitam	6400.00
3	PT Anugrah Buana Marine	2107.88
4	PT ASL Shipyard Indonesia	6168.41
5	PT Cahaya Samudra Shipyard	3084.21
6	PT Daya Radar Utama Unit I	2810.50
7	PT Daya Radar Utama Unit III	4957.87
8	PT Dok & Perkapalan Surabaya	2901.74
9	PT DKB Galangan I	3488.09
10	PT DKB Galangan II	4957.87
11	PT DKB Galangan III	3488.09
12	PT DKB Cabang Cirebon	2576.43
13	PT DKB Cabang Palembang	507.36

14	PT DKB Cabang Semarang	887.88
15	PT Industri Kapal Indonesia	2176.30
16	PT Pahala Harapan Lestari	2176.30
17	PT Steadfast Marine	1542.10

Lama proses produksi yang digunakan pada Tabel 5.23 adalah lama proses produksi di bengkel fabrikasi. Sesuai dengan penjadwalan pada sub bab 5.1.3, diketahui jika kemampuan galangan adalah membangun kapal tipe C, maka lama proses fabrikasi adalah 6 bulan. Jika kemampuan galangan adalah membangun kapal tipe D, maka lama proses fabrikasi adalah 8 bulan.

#### 5.4.1.2. Kemampuan Galangan Kapal Tipe C

Mengacu pada kemampuan kapasitas galangan kapal selama satu periode membangun kapal Tol Laut, berikut galangan kapal yang masuk dalam klasifikasi galangan kapal membangun kapal tipe C beserta jumlah kapal Tol Laut maksimal yang mampu dibangun :

Tabel 5.24. Kemampuan Galangan Kapal Tipe C

Galangan Kapal	Jenis Kapal	WST (ton)	Jumlah (unit)	Total WST (ton)
PT Adiluhung Saranasegara Indonesia	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	2	2141.66
	Kapal Perintis 2000 GT	667.75	1	
PT Anugrah Buana Marine	Kapal Perintis 2000 GT	667.75	3	2003.25
PT Cahaya Samudra Shipyard	Kapal Kontainer 100 Teus	736.96	4	3048.60
	Kapal Ferry 200 GT	100.78	1	
PT Daya Radar Utama Unit I	Kapal Kontainer 100 Teus	736.96	3	2728.67
	Kapal Ferry 2000 GT	517.80	1	
PT DKB Galangan I	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	4	3465.62
	Kapal Ferry 2000 GT	517.80	1	
PT DKB Galangan III	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	4	3465.62
	Kapal Ferry 2000 GT	517.80	1	
PT DKB Cabang Cirebon	Kapal Kontainer 100 teus	736.95	3	2468.03
	Kapal Perintis 500 DWT	257.16	1	
PT DKB Cabang Palembang	Kapal Patroli Kelas I MDPS	402.44	1	402.44
PT DKB Cabang Semarang	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	1	837.73
	Kapal Ferry 200 GT	100.78	1	
PT Industri Kapal Indonesia Makassar	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	2	2141.66
	Kapal Perintis 2000 GT	667.75	1	
PT Pahala Harapan Lestari	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	2	2141.66
	Kapal Perintis 2000 GT	667.75	1	

PT Steadfast Marine	Kapal Perintis 1200 GT	397.35	3	1529.82
	Kapal Patroli Kelas I	337.77	1	

Pada Tabel 5.24 terdapat 12 unit galangan kapal yang memiliki kemampuan membangun kapal tipe C. sedangkan pada analisa sub bab 5.3 jumlah galangan kapal yang memiliki kemampuan membangun kapal tipe C hanya 11 unit galangan kapal saja. Penambahan satu unit galangan kapal ini disebabkan karena terdapat galangan kapal yang kemampuan produksi *steel throughput*-nya tidak mencukupi untuk membangun kapal tipe D. Galangan tersebut adalah PT Steadfast Marine. Jumlah kebutuhan baja minimum yang dibutuhkan untuk dapat membangun kapal tipe D adalah 1.726,76 ton/periode, sedangkan jumlah kapasitas PT Steadfast Marine hanya 1.542,1 ton/periode saja.

Berdasarkan nilai pada tabel 5.24 dapat diketahui rata-rata kemampuan galangan kapal sampel dalam membangun kapal Tol Laut. Besar nilai rata-rata kemampuan galangan kapal sampel dalam membangun kapal Tol Laut yaitu 2197.89. ton/periode. Jumlah rata-rata kapal yang dapat dibangun yaitu berkisar 3-4 unit kapal untuk setiap galangan kapal.

#### 5.4.1.3. Kemampuan Galangan Kapal Tipe D

Berdasarkan kemampuan kapasitas terpasang bengkel fabrikasi selama satu periode pembangunan kapal Tol Laut, berikut rekapitulasi jumlah kapal yang dapat dibangun oleh galangan kapal tipe D :

Tabel 5.25. Kemampuan galangan kapal tipe D

Galangan Kapal	Jenis Kapal	WST (ton)	Jumlah (unit)	Total WST (ton)
PT Anggrek Hitam	Kapal Ferry 5000 GT	1726.76	3	6379.91
	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	1	
	Kapal Ferry 750 GT	462.68	1	
PT ASL Shipyard	Kapal Ferry 5000 GT	1726.76	3	5917.23
	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	1	
PT Daya Radar Utama Unit III	Kapal Ferry 5000 GT	1726.76	2	4927.43
	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	2	
PT Dok & Perkapalan Surabaya	Kapal Ferry 5000 GT	1726.76	1	2829.41
	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	1	
	Kapal Perintis 750 DWT	365.7	1	
PT DKB Galangan II	Kapal Ferry 5000 GT	1726.76	2	4927.43
	Kapal Kontainer 100 Teus	736.95	2	

Berdasarkan Tabel 5.25 di atas, jumlah kapal ferry 5000 GT yang mampu dibangun dari 5 unit galangan kapal adalah 11 unit. Kelima unit galangan kapal diatas adalah galangan kapal yang sudah memiliki pengalaman membangun kapal dengan ukuran lebih besar dari kapal tipe D.

Rata-rata kapasitas *steel throughput* galangan kapal tipe D dalam membangun kapal Tol Laut adalah 4.996,28 ton/periode. Jumlah kapal yang mampu dibangun sebanyak 20 unit kapal. Berdasarkan jumlah tersebut rata-rata jumlah kapal Tol Laut yang mampu dibangun adalah 4 unit kapal.

#### 5.4.2. Analisa Kemampuan *Steel Throughput*

Dari keseluruhan jumlah *steel throughput* yang dapat diproduksi selama satu periode, terdapat margin terhadap keseluruhan kebutuhan baja dalam membangun kapal Tol Laut. Artinya tidak semua dari keseluruhan jumlah *steel throughput* yang dapat diproduksi, digunakan untuk membangun kapal Tol Laut. Berikut rekapitulasi kemampuan *steel throughput* galangan kapal dalam membangun kapal Tol Laut :

Tabel 5.26. Rekapitulasi kemampuan galangan membangun kapal Tol Laut

No	Galangan Kapal	Kapasitas Membangun Kapal Tol Laut (ton/periode)
1	PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia	2141.66
2	PT Anggrek Hitam	6379.92
3	PT Anugrah Buana Marine	2003.25
4	PT ASL Shipyard Indonesia	5917.24
5	PT Cahaya Samudra Shipyard	3048.60
6	PT Daya Radar Utama Unit I	2728.67
7	PT Daya Radar Utama Unit III	4927.43
8	PT DKB Cabang Cirebon	2468.03
9	PT DKB Cabang Palembang	402.44
10	PT DKB Cabang Semarang	837.73
11	PT DKB Galangan I	3465.62
12	PT DKB Galangan II	4927.43
13	PT DKB Galangan III	3465.62
14	PT Dok & Perkapalan Surabaya	2829.42
15	PT Industri Kapal Indonesia Makassar	2141.66
16	PT Pahala Harapan Lestari	2141.66
17	PT Stead Fast Marine	1529.82

Nilai *steel throughput* terbesar yang terlihat pada Tabel 5.26 yaitu 6.379,92

ton/periode, sedangkan nilai terendah yaitu 402,44 ton/tahun. Berdasarkan nilai tersebut, dapat diketahui nilai rata-rata galangan kapal sampel dalam membangun kapal Tol Laut. Nilai rata-rata nilai *steel throughput* dalam membangun kapal Tol Laut adalah 3.020,95 ton/periode.

Besarnya *steel throughput* yang dapat diproduksi oleh keseluruhan galangan kapal sampel adalah 52.724,35 ton/periode, sedangkan jumlah *steel throughput* yang dapat digunakan untuk membangun kapal Tol Laut adalah 51.356,17 ton/periode. Besar margin *steel throughput* adalah 1.368,18 ton/periode. Dengan kata lain, terdapat margin sebesar 2,59% dari total *steel throughput* yang mampu diproduksi.

Berdasarkan nilai tersebut, jumlah kapal Tol Laut yang mampu dibangun sebanyak 62 unit kapal. Berikut rekapitulasi rincian kapal Tol Laut yang mampu dibangun oleh galangan kapal sampel :

Tabel 5.27. Kapal yang mampu dibangun

Jenis Kapal	Jumlah (unit)
Kapal Ferry 200 GT	2
Kapal Ferry 2000 GT	3
Kapal Ferry 5000 GT	11
Kapal Ferry 750 GT	1
Kapal Kontainer 100 Teus	32
Kapal Patroli Kelas I FPV	1
Kapal Patroli Kelas I MDPS	1
Kapal Perintis 1200 GT	3
Kapal Perintis 2000 GT	6
Kapal Perintis 500 DWT	1
Kapal Perintis 750 DWT	1

Berdasarkan Tabel 5.27, kapal kontainer 100 Teus adalah kapal dengan jumlah terbanyak yang dapat dibangun dengan jumlah 32 unit, dan kapal ferry 5000 GT dengan jumlah 11 unit. Total kapal yang mampu dibangun dari 17 sampel adalah 62 unit kapal. Sehingga rata-rata kapal yang mampu dibangun oleh galangan kapal nasional yaitu sekitar 3-4 unit kapal Tol Laut.

Berikut rekapitulasi hasil analisa galangan kapal sampel dalam membangun kapal Tol Laut :

Tabel 5.28. Rekapitulasi kemampuan galangan kapal

No	Nama Perusahaan	Tempat	Sarana Penggalang	Ukuran	Sarat Perairan	Fasilitas Produksi					Pengalaman Membangun Kapal Tol Laut	Kapasitas Terpasang (ton/periode)	Kapal Yang Mampu Dibangun	Jumlah kapal
						Crane	Mesin Las	Bending	CNC Cutting	Semiauto Cut				
1	PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia	Bangkalan	Building Berth	160 x 50 m 10.000 DWT	2.5 m	35 ton	32 unit	3 unit	1 unit	1 unit 634.20	Perintis dan Ferry	2176.30	Kontainer 100 Teus	2
													Perintis 500 DWT	1
2	PT Anggrek Hitam	Batam	Building Berth	4 x (135 x 42 m) -	5 m	100 ton	319 unit	1 unit	2 unit	-	-	6400.00	Ferry 5000 GT	3
													Perintis 500 DWT	1
3	PT Anugrah Buana Marine	Serang	Building Berth	125 x 250 m -	5 m	50 ton	116 unit	1 unit	1 unit	2 unit 951.30	-	2107.88	Perintis 2000 GT	3
4	PT ASL Shipyard Indonesia	Batam	Graving Dock	340 x 60 m	5 m	180 ton	N/A	2 unit	3 unit	-	-	6168.41	Ferry 5000 GT	3
			Graving Dock	240 x 38 m									Kontainer 100 Teus	1
			Graving Dock	180 x 70 m										
5	PT Cahaya Samudra Shipyard	Batam	Building Berth	85 x 40 m -	3.5 m	45 ton	187 unit	2 unit	2 unit	-	-	3084.21	Kontainer 100 Teus	4
													Ferry 2000 GT	1
6	PT Daya Radar Utama Unit I	Jakarta	Building Berth	84 x 66 m 850 DWT	4 m	40 ton	160 unit	2 unit	1 unit	2 unit 1268.40	Perintis dan Ferry	2810.50	Kontainer 100 Teus	3
													Ferry 2000 GT	1
7	PT Daya Radar Utama Unit III	Lampung	Slipway	130 x 16 m	5 m	180 ton	215 unit	2 unit	2 unit	1	Perintis dan Ferry	4957.87	Ferry 5000 GT	2
			Graving Dock	205 x 36 m						845.60			Kontainer 100 Teus	2
8	PT Dok & Perkapalan Surabaya	Surabaya	Airbag Facility	110 x 35 m	6 m	180 ton	N/A	2 unit	1 unit	1 unit	Kontainer	2901.74	Ferry 5000 GT	1
										845.60			Kontainer 100 Teus	1
													Perintis 750 DWT	1
9	PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari Unit I	Jakarta	Building Berth	150 x 18 m	4 m	45 ton	N/A	2 unit	-	8 unit	Ferry	3805.19	Semikontainer	4
			Helling Dock	80 x 12.5 m						3805.19			Ferry 2000 GT	1
10	PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari Unit II	Jakarta	Building Berth	120 x 28 m	4 m	150 ton	N/A	1 unit	2 unit	1 unit	Ferry	4957.87	Ferry 5000 GT	2
			Airbag Facility	80 x 40 m						845.60			Kontainer 100 Teus	2
			Graving Dock	120 x 22 m										
11	PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari Unit III	Jakarta	Building Berth	72 x 48 m	4 m	200 ton	151 unit	3 unit	-	8 unit	Ferry	3488.09	Kontainer 100 Teus	4
			Airbag Facility	80 x 25 m						3488.09			Ferry 2000 GT	1
			Airbag Facility	100 x 60 m										
12	PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari Unit Cirebon	Cirebon	Building Berth	65 x 12 m	6 m	25 ton	74 unit	1 unit	-	8 unit	Ferry	3805.19	Kontainer 100 Teus	3
			Airbag Facility	110 x 28 m						3805.19			Perintis 500 DWT	1
			Graving Dock	87 x 12.7 m										
13	PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari Unit Palembang	Palembang	Airbag Facility	72.6 x 24 m	4 m	35 ton	85 unit	1 unit	-	1	Ferry	507.36	Patroli Kelas I MDPS	1
			Airbag Facility	85 x 32 m						507.36				
14	PT Dok & Perkapalan Kodja Bahari Unit Semarang	Semarang	Building Berth	85 x 12 m	4 m	25 ton	45 unit	1 unit	-	2 unit	LCT	887.88	Kontainer 100 Teus	1
			Airbag Facility	110 x 40 m						887.88			Ferry 200 GT	1
15	PT Industri Kapal Indonesia Makassar	Makassar	Slipway	1500 ton	4 m	60 ton	N/A	1 unit	1 unit	1 unit 634.20	Ferry dan Kontainer	2176.30	Kontainer 100 Teus	2
													Perintis 2000 GT	1
16	PT Pahala Harapan Lestari	Pangkal Pinang	Building Berth	100 x 15 m	4 m	50 ton	94 unit	1 unit	1 unit	1 unit	-	2176.30	Kontainer 100 Teus	2
			Helling Dock	85 x 40 m						634.20			Perintis 2000 GT	1
17	PT Stead Fast Marine	Pontianak	Slipway	160 x 20 m	4 m	100 ton	112 unit	1 unit	1 unit	-	LCT	1542.10	Perintis 1200 GT	3
													Patroli Kelas I FPV	1

Tipe Kapal	Jenis Kapal	Loa x B x T	Loa (m)	T (m)	WST (ton)	GT	Kriteria
Tipe A	Kapal Rede	24.7 x 6.3 x 1.5 m	24.7	1.5	40	68	GT : < 600
	Kapal Pengamat Perambuan	32.4 x 6.2 x 1.5 m	32.4	1.5	78	131	Sarat perairan
	Kapal Ferry 200 GT	33 x 8 x 1.2 m	33	1.2	101	200	minimum :1.5 m
	Kapal Ferry 300 GT	39 x 11 x 2.2 m	39	2.2	167	300	
	Kapal Ferry 500 GT	40 x 10.5 x 2 m	40	2	208	500	
	Kapal Perintis 200 DWT	42 x 9 x 2.3 m	42	2.3	169	496	
	Kapal Patroli Kelas II	42 x 7.8 x 1.9 m	42	1.9	183	308	
Tipe B	Kapal Ferry 600 GT	45.5 x 12 x 2.14 m	45.5	2.14	214	600	GT : 600 - 1200
	Kapal Perintis 500 DWT	51.8 x 10.4 x 2.85 m	51.8	2.85	257	784	Sarat perairan
	Kapal Ferry 750 GT	54.35 x 14 x 2.25 m	54.35	2.25	463	1000	minimum : 2 m
	Kapal Ferry 1000 GT	54.5 x 14 x 2.45	54.5	2.45	412	750	
	Kapal Perintis 1200 GT	57.9 x 12 x 2.7 m	57.9	2.7	397	1200	
	Kapal Induk Perambuan	58.4 x 11.4 x 3.5 m	58.4	3.5	371	715	
	Kapal Perintis 750 DWT	58.5 x 12 x 2.9 m	58.5	2.9	366	1158	
	Kapal Patroli Kelas I tipe FPV	61 x 8.5 x 3 m	61	3	338	1060	

Tipe Kapal	Jenis Kapal	Loa x B x T	Loa (m)	T (m)	WST (ton)	GT	Kriteria
Tipe C	Kapal Ferry 2000 GT	65.25 x 14 x 2.8 m	65.25	2.8	518	2000	GT : 1200 - 2000
	Kapal Perintis 2000 GT	68.5 x 14 x 2.9 m	68.5	2.9	668	2000	Sarat perairan
	Kapal Ferry 1500 GT	56.02 x 14 x 2.7 m	56.02	2.7	416	1500	minimum : 2.5 m
	Kapal Kontainer 100 TEUs	68.5 x 15.3 x 3 m	68.5	3	736	1290	
	Kapal Ternak	69.78 x 13.69 x 3.5 m	69.78	3.5	495	1200	
	Kapal Patroli Kelas I tipe MDPS	71.33 x 10 x 3 m	71.33	3	402	1790	
Tipe D	Kapal Ferry 5000 GT	109.4x 19.6 x 4.1 m	109.4	4.1	1726.76	5000	GT > 2000 GT Sarat perairan minimum : 3 m



Tabel 5.28 merupakan rekapitulasi dari analisa kemampuan galangan kapal sampel secara keseluruhan. Rekapitulasi ini dibuat untuk mempermudah dalam penilaian dan membandingkan kemampuan galangan kapal sampel. Rekapitulasi meliputi klasifikasi kapal Tol Laut, fasilitas bengkel produksi yang dimiliki galangan kapal sampel, sarana penggalang, sarat perairan, pengalaman membangun kapal jenis Tol Laut, jumlah kapasitas terpasang dalam membangun kapal Tol Laut beserta jumlah kapal Tol Laut yang mampu dibangun.

Berdasarkan Tabel 5.28, kemampuan galangan kapal sampel dapat dikategorikan menjadi dua klas. Klasifikasi galangan kapal yang mampu membangun kapal tipe C dan kapal tipe D. Terdapat 12 unit galangan kapal yang mampu membangun kapal tipe C, dan 5 unit yang mampu membangun kapal tipe D. Kemampuan membangun kapal maksimal untuk galangan kapal tipe C adalah membangun kapal kontainer 100 Teus, sedangkan untuk galangan kapal tipe D mampu membangun kapal ferry 5000 GT.

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui rata-rata kapasitas terpasang selama satu periode yaitu 3.020,95 ton/periode. Nilai tersebut mampu membangun kapal sebanyak 62 unit dengan rincian kapal seperti yang tertera pada Tabel 5.27. Populasi galangan kapal yang diperoleh dari Kemenperin dan BSOA adalah sebanyak 79 unit galangan kapal baja. Sedangkan jumlah galangan kapal sampel adalah 17 unit galangan kapal atau 21,52% dari keseluruhan populasi. Keseluruhan sampel mampu membangun 62 unit kapal. Pada periode 2015-2017 jumlah kapal yang akan dibangun sebanyak 188 unit. Persentase perbandingan kebutuhan kapal dan jumlah kapal dari sampel galangan kapal adalah 32,97%.

Mengacu pada perhitungan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa keseluruhan populasi kapal mampu membangun keseluruhan kebutuhan kapal untuk periode 2015-2017 sebanyak 188 unit kapal. Hal ini karena dengan persentase populasi 21,52% mampu membangun kebutuhan kapal lebih besar yaitu 32,97%. Sehingga kemampuan galangan kapal nasional dapat memenuhi kebutuhan kapal Tol Laut periode 2015-2017.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Setelah dilakukan perhitungan kemampuan galangan kapal nasional, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kemampuan galangan kapal nasional dapat dinilai dari beberapa faktor atau kriteria minimum. Kriteria minimum dalam membangun kapal Tol Laut dibagi menjadi lima faktor utama yaitu pertama adalah fasilitas sarana penggalang, kedua adalah fasilitas bengkel produksi, ketiga jumlah tenaga kerja ahli yang bekerja, keempat pengalaman pembangunan kapal oleh galangan kapal, dan kelima adalah adanya sertifikat mutu yang diterapkan di galangan kapal.
2. Dari hasil analisa galangan kapal sampel terhadap kriteria minimum kapal Tol laut, dapat diketahui sekitar 65% dari galangan kapal nasional yang kemampuan sarana penggalangnya adalah membangun kapal tipe C dengan rentang *gross tonnage* 1.200-2.000 GT, dan sekitar 35% dari galangan kapal nasional yang memiliki kemampuan membangun kapal tipe D dengan *gross tonnage* sebesar 5.000 GT. Terdapat 29% galangan kapal nasional yang tidak memenuhi kriteria minimum fasilitas produksi dan 71% yang sudah memenuhi. Pada perhitungan fasilitas bengkel diketahui rata-rata kapasitas terpasang galangan kapal sampel adalah 5.418,9 ton/tahun. Selain itu, kriteria tenaga kerja dan manajemen dapat dipenuhi oleh galangan kapal sampel. Sedangkan untuk kriteria pengalaman (*track record*) terdapat 71% galangan kapal sampel yang sudah memiliki pengalaman membangun kapal Tol Laut dan 29% yang belum memiliki pengalaman membangun kapal Tol laut.
3. Sesuai dengan perhitungan *steel throughput* yang dapat diproduksi selama satu periode pembangunan, rata-rata kemampuan galangan kapal sampel dalam membangun kapal Tol Laut adalah 3.020,95 ton/periode.

#### **6.2. Saran**

Adapun saran yang disampaikan penulis terbagi menjadi :

1. Kepada akademisi
  - a. Melakukan penelitian mengenai jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk dapat membangun kapal Tol Laut secara maksimal

## DAFTAR PUSTAKA

- Andiyono, Z. (2009). *Analisa Kapasitas Terpasang Pada Industri Perkapalan Dalam Pembangunan Kapal Di Daerah Surabaya*. Surabaya: ITS.
- Arif, M. S. (2014). *Analisis Produktivitas Galangan BUMN dan Swasta Menggunakan Pendekatan Pengukuran Produktivitas Multifaktor*.
- Badan Informasi Geospasial. (2014, 09 12). *Mewujudkan Indonesia Sebagai Poros Maritim Dunia yang Maju dan Mandiri*. Retrieved 08 22, 2015, from [www.bakosurtanal.go.id](http://www.bakosurtanal.go.id)
- Cahyadi, F. (2007). *Studi Tentang Lama Penyelesaian dan Biaya Produksi pada pembangunan Kapal Ferry KMP Cakalang di Galangan Kapal PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia Bangkalan*. Surabaya.
- Direktorat Jendral Perhubungan Laut. (2015, 12 02). *Dukung Program Tol Laut, 50 Kapal Perintis dan 3 Kapal Perambuan Mulai Dibangun*. Retrieved 01 12, 2016, from [www.dephub.go.id](http://www.dephub.go.id)
- Djenod, K. (2014). *Shipbuilding Industry in Indonesia*. Jakarta: Iperindo.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. (2014). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019*. Jakarta: Bappenas.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : 55 Tahun 2013*. Jakarta: Kemenhub.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 11 Tahun 2015*. Jakarta: Kemenhub.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2009). *Analisis Data Kualitatif, terj. Tjejep Rohendi Rohidi*. Jakarta: UI Press.
- OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI). (2007). *Compensated Gross Ton (CGT) System*. Retrieved Mei 1, 2015, from OECD website: <http://www.oecd.org>
- Pribadi, T. W. (1989). *Sistim Produksi Masal Kapal Kapal Standar Sampai Dengan 3.000 Deadweigh Di Daerah Surabaya*. Suarabaya: ITS.

PT Adiluhung Sarana Segara. (t.thn.). Dipetik 08 11, 2015, dari [assishipyard.com](http://assishipyard.com):  
<http://assishipyard.com/en/facilities-services>

Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME). (1998). *Shipbuilding Productivity and Competitiveness*.

Storch, R. L., Hammon, C. L., Bunch, H. M., & Moore, R. C. (1995). *Ship Production 2nd Edition*. Maryland: Cornell Maritime Press.

Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. (2011). *Ststistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sutardjo, S. C. (2014, Agustus 15). Retrieved Maret 3, 2015, from <http://www.jurnalasia.com>

W, A. M. (2005). *Study Peningkatan Produktifitas pada Galangan Kapal PT Dumas Shipard Surabaya*. Surabaya.

Wahyuddin. (2011). *Teknik Produksi Kapal*. Makassar: LKPP Unhas.

Widodo, J. (2014). *Ada 5 pilar wujudkan poros maritim dunia*. Myanmar: [metrotvnews.com](http://metrotvnews.com).

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- A. GALANGAN KAPAL NASIONAL
- B. DATA GALANGAN KAPAL SAMPEL
  - PT ADILUHUNG SARANASEGARA INDONESIA
  - PT DAYA RADAR UTAMA
  - PT DOK & PERKAPALAN KODJA BAHARI
  - PT PAHALA HARAPAN LESTARI
- C. DOKUMEN KUALIFIKASI PEMBANGUNAN KAPAL FERRY RO-RO 750 GT
- D. SURAT EDARAN KEMENHUB NOMOR : UM.001/17/2/DK.15 TENTANG  
KRITERIA GALANGAN KAPAL UNTUK PEMBANGUNAN KAPAL NEGARA
- E. PERHITUNGAN KEBUTUHAN FASILITAS GALANGAN KAPAL

## Lampiran A. Galangan Kapal Nasional

No.	Nama Perusahaan		Alamat	Telepon/Fax.	CP	Jenis Produk
1	PT. ADILUHUNG SARANA SEGARA INDONESIA	Head Office	Jl. Trenggilis Utara No. 59 Surabaya 60292	T. 031 – 329 7768; F. 031 – 329 8324	Anang Sulihnyo	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard	Jl. Kabupaten Desa Ujung Piring Bangkalan 69118	T. 031 – 3098073, 3098074 F. 031 – 3098074		
2	PT. ANDALAN MANDIRI SEJAHTERA	Shipyard	Ruko Entrop No. 5, Jl. Kelapa Dua Entrop, Jayapura 99224	T. 0967 – 550 931; F. 0967 – 541 649	Hj. Rosiyati Anwar	Fiberglass Vessel
3	PT. Anggrek Hitam	Shipyard	Jl. Raya Pelabuhan Kabil, Kampung Baru, Kel. Kabil, Kec. NongsaBatam – Indonesia 29400	T. 0778 – 720 5050 F. 021 – 720 8188		Ship Repair & Ship Building
4	PT. ANUGRAH BUANA MARINE	Head Office	Jl. Bngka VII No. 9 Jakarta Selatan 12720	T. 021 – 719 7505; F. 021 – 719 7346	Nasruddin Umar, Dwi Septya, M. Anton Sulisty	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard	Jl. Raya Bojonegara Km. 8, Desa Margagiri, Serang - Banten	T. 0254 - 575 0515; F. 0254 - 575 0515		
5	PT. ASL SHIPYARD INDONESIA	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso, Tanjung Ugang, Batam, 29422	T. 00778 - 392222, 391935; F. 0778 – 600 7226	Ang Kok Tian	Ship Repair & Ship Building
6	PT. BATAM EXPRESSINDO SHIPYARDPT. BATAM EXPRESSINDO SHIPYARD	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso, KM 6, Kawasan Industri Tanjung Ugang, Batam 29422	T. 0778 – 391 956, 391 958; F. 0778 – 391 955	Djuhairi Dahlan	Ship Repair & Ship Building (Steel & Aluminium)
7	PT. BATAMEC	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso, KM. 19, Tanjung Ugang, Pulau Batam, Indonesia	T. 0778 – 392204; F. 0778 – 392208	Tom Chua	Ship Repair & Ship Building
8	PT. BAHTERA ADIGUNA	Head Office	Jl. Kalibesar Timur No. 10-12, Jakarta	T. 021 – 691 2547, 691 2549; F. 021 – 690 1450, 690 2726	Teguh Hariwidodo	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard	Jl. Paliat No. 5 Pelabuhan Tanjung Priok	T. 021 – 4393 1033; F. 021 – 4391 1856		
9	PT. BANDAR ABADI	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso Km. 8, Tanjung Ugang, Batam	T. 0778 – 395 222; F. 0778 – 395 333	-	Ship Repair & Ship Building
10	PT. BANDAR VICTORY SHIPYARD	Shipyard	Jl. RE Martadinata Km. 2, Sekupang	T. 0778 – 322 144, 322 65; F. 0778 – 322 806	Suyanto	Ship Repair & Ship Building
11	PT. BATAMITRA SEJAHTERA SHIPYARD	Shipyard	Komplek Batama Blok C. Tg. Ugang	T. 0778 – 392 2808; F. 07778 – 392 2809	Achai	Ship Repair & Ship Building
12	PT. BAYU BAHARI SANTOSA	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso, KM 6, Kawasan Industri Tanjung Ugang, Batam 29422	T. 0778 – 4301 511	Chandra Dahlan	Ship Repair & Ship Building (Steel & Aluminium)
13	PT. BECHTEL EQUIPMENT SERVICE	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso Km. 6 Tanjung Ugang, Batam, 29422	T. 0778 – 391 883; 393 309 F. 0778 – 391 440	Daniel Ng	Ship Repair & Ship Building
14	PT. BENGKEL GALANGAN KAPAL NAVIGASI	Shipyard	Jl. Sumatera No. 10 Jayapura, Irian Jaya	T. 0967 – 533 840; F. 0967 – 533 840	Ronalld Lekotompey	Ship Repair & Ship Building
15	PT. BRAMA SARI	Shipyard	Jl. Adam Malik 144, Glagur by pass Medan	T. 061 – 661 6542; F. 061 – 661 9582	J. Sirait	Ship Repair
16	PT. BURAN NUSA BESPATI	Head Office	Jl. P. Samosir No. 16, Samarinda	-	-	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard	Sungai Meriam Kab. Kutai, Samarinda	-		
17	PT. BEN SANTOSA	Shipyard I	Jl. Nilam Barat Baru No. 20, Tanjung Perak, Surabaya 60165	T. 031 – 329 1100 ; F. 031 – 329 1101	Thomas Rhemus Prawiro, Ben Santosa	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard II	Jl. Raya, Kamal, Madura	T. 031 – 301 3000; F. 031 – 301 4000		
18	PT. BERGER BATAM	Shipyard	Jl. Brigjen Katamso Tanjung Ugang, Batam, 29422	T. 0778 – 322 603; F. 0778 – 322 107, 323 107	S.L. Phang, Sri	Ship Repair & Ship Building
19	PT. BINAMINA KARYA PERKASA	Shipyard	Jl. Hayam Wuruk No. 103 N, Jakarta Barat 11160	T. 021 – 629 1568, 624 3471; F. 021 – 659 0409	Dedi Suwarsono	Fiberglass Vessel
20	PT. BINTAN SHIPPING BIOTEKNIK	Shipyard	Jl. Tambak No. 120, Tanjung Pinang	T. 0778–71123943; F. 0778–71127391	Heri	Ship Repair & Ship Building
21	CV. BINTANG MAS	Shipyard	Jl. Perdagangan No. 5 – 7, Jayapura 99111	T. 0967 – 541 717; F. 0967 – 531 452	Gandhi Gan	Fiberglass Vessel
22	PT. BITUNG SARANA MULIA	Shipyard	Gedung Raudha Lt. Dasar, Jl. Terusan Kuningan, HR. Rasuna Said No. 21, Jakarta	T. 021 – 5296 0438; F. 021 – 5296 0438	Imam Baskoro	Fiberglass Vessel
23	PT. BUMA KUMAWA	Shipyard	Jl. Ahmad Yani No. 55, Jayapura	T. 0967 – 531 298, 531 458 ; F. 0967 – 533 129	Herry Gautama	Fiberglass Vessel
24	PT. BUMI CENDRAWASIH PRATAMA	Shipyard	Jl. Dr. Sam Ratulangi No. 25 – 26, Jayapura	T. 0967 – 536 317; F. 0967 – 531 157	Agustinus Aryanto	Fiberglass Vessel
25	PT. CAHAYA SAMUDRA SHIPYARD	Shipyard	Kawasan Industri Sekupang	T. 0778 – 327 808; F. 0778 – 327 807	Agus, Hengky	Ship Repair & Ship Building
26	PT. CAPUTRA MITRA SEJATI	Head Office	Jl. K. H. Hasyim Ashari No. 2, Jakarta 10130	T. 021 – 634 3913, 634 3782; F. 021 – 634 3783	Heru Pramono, Agus Uni	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard	Jl. Raya Bojonegoro, Merak – Serang, Banten	T. 0254 – 501 531, 501 532; F. 0254 – 501 532		
27	PT. CARITA BOAT INDONESIA	Head Office	Taman Tekno Blok H1 No. 03A BSD–Tangerang,	T. 021 – 756 2277; F. 021 – 756 0243	Budi Saehar, Ermit Anwar	Ship Repair & Ship Building
		Shipyard	Jl. Desa Margagiri, Kec. Bojonegara-Cilegon, Serang-Banten	T. 0254 – 575 1182; F. 0254 – 575 1182		



Lampiran B.

- PT ASSI

No	Jenis Peralatan	Merk dan	Kapasitas	Jumlah
	Fasilitas Utama	Tahun Pembuatan		
1	Building Berth	1994	Cap : 10.000 DWT Length : 160 m Breadth : 50 m	1
2	Slipway	1994	Cap : 1.000 DWT Length : 140 m	1
3	Mobile Truck Crane	Sumito 1972	Cap : 35 Tons	1
4	Truck Crane	Tadano 1984	Cap : 25 Tons	1
5	Overhead Crane	PT. SPM 1994	Cap : 3 Tons Cap : 5 Tons	1 3

- PT DAYA RADAR UTAMA

Fasilitas	Kapasitas	Jumlah
Building Berth	1650 m <sup>2</sup> /850 DWT	1
Launching Area	66x84 m	1
Floating Work Area	64x23 m	1
Slipway	500-TLC	1
Workshop	67x18 m	1
Working Area	9200 m <sup>2</sup>	1
Mobile Crane P & H	20, 25, 40 ton	3
Crawler Crane	30 ton	1
Forklift	3.5, 2.5, 5 ton	4
Overhead Crane	5 ton	1
All Terrain Crane	20, 25, 40 ton	1

- PT DOK & PERKAPALAN KODJA BAHARI

Fasilitas	Kapasitas	Ukuran	Jumlah
Building Berth	10.000 DWT	150 x 18 m	1
Helling Dock JK I	2.750 DWT	80 x 12,5 m	1
Helling Dock JK II	10.000 DWT	150 x 38 m	2
Floating Dock JK III	7.000 TLC	130,8 x 19,4 m	1
Floating Dock JK IV	12.000 TLC	175,6 x 29,0 m	1
Floating Dock JK V	3.500 TLC	106,0 x 19,2	1
Bending Pipe	Max dia 6"/20,4. hp		3
Lathe Machine	CH. 8,5" x 57"		26

Overhead Crane	2- 10 ton		8
Wharf Crane	3-45 ton		6
Mobile crane	10 ton		1
Forklift	5 ton		3

- PT PAHALA HARAPAN LESTARI

No.	Nama Alat	Kapasitas	Tahun Pembuatan	Jumlah
<b>1. SHIPBUILDING FACILITIES</b>				
1	Building Berth(slip way)	1.440 m2	1999	1
2	Dermaga Tambat	400 m2	1996	1
3	Dermaga Repair/Tambat	900 m2	1996	1
4	Erection Area	15.000 m2	2005	2
5	Outdoor Painting Area	600 m2	2001	1
6	Mobile Crane	20 ton	1982	1
7	Forklift	3 ton	2005	1
8	Crane	5 ton	1982	1
9	Hyster Crane	3 ton	1982	2
10	Crawler Crane	25 ton	2000	1
11	Crawler Crane	50 ton	2008	1
12	Slip Way Winch Motor	300 ton	1996	1

-

Lampiran C. Dokumen Kualifikasi Pembangunan Kapal Ferry Ro-Ro 750 GT

1. Izin Usaha Industri galangan kapal;
2. Akte Pendirian Perusahaan beserta perubahannya (bila ada perubahan);
3. Surat Keterangan Domisili Galangan yang masih berlaku;
4. Tanda Daftar Perusahaan yang masih berlaku;
5. Sertifikat Kualifikasi dan Kompetensi yang dikeluarkan Instansi Pemerintah yang berwenang;
6. Memiliki pengalaman pada sub-bidang pembangunan kapal dengan Kemampuan Dasar (KD) sebesar 3 NPT sekurang - kurangnya sama dengan nilai total HPS dengan melampirkan rekaman kontrak dan berita acara serah terima pekerjaan;
7. Melampirkan daftar kegiatan yang sedang dikerjakan beserta dengan copy/rekaman kontrak kegiatan;
8. Memiliki tenaga ahli dengan jumlah dan kualifikasi keahlian pembangunan kapal serta harus memenuhi persyaratan kompetensi dan keahlian yang dibuktikan dengan rekaman ijazah dan atau sertifikat yang meliputi :
  - a. Pimpinan proyek
  - b. Tenaga ahli bidang perkapalan :
    - Bidang perencanaan kapal (engineering)
    - Bidang produksi (production)
    - Bidang lambung kapal (hull construction)
    - Bidang perlengkapan (outfitting)
    - Bidang sistem penggerak (propulsion system)
    - Bidang perpipaan (piping)
    - Bidang permesinan (machinery system)
    - Bidang kelistrikan (electrical)
    - Bidang akomodasi (accommodation)
    - Bidang pengecatan (painting)
9. Tenaga teknis harus memiliki sertifikat las (welding certificate) yang masih berlaku minimal 10 orang dan blasting coating operator bersertifikat minimal 3 orang;

10. Memiliki surat keterangan dukungan keuangan dari bank pemerintah/swasta minimal 10% (sepuluh perseratus) dari nilai total HPS;

11. Memiliki Sertifikat Manajemen Mutu (ISO) dan/atau memiliki Sertifikat Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) perusahaan;

12. Memiliki kemampuan untuk menyediakan fasilitas/peralatan/perlengkapan di lokasi pembangunan untuk melaksanakan Pekerjaan ini antara lain :

- Building Berth;
- Power Station;
- Lofting;
- ☐ Mould loft
- ☐ Scaled lofting (NC cutting machine)
- Crane dan alat angkat lainnya minimal 2 unit
- Mesin press dan bending;
- Peralatan las;
- Mesin potong;
- Mesin pembengkok pipa
- Perkakas mekanik antara lain : mesin bubut, frais, bor, gerinda, hydrolic jig
- Peralatan blasting dan painting
- Gudang material dan peralatan (ware house)

Lampiran D. Surat Edaran Kemenhub Nomor : Um.001/17/2/Dk.15 Tentang Kriteria Galangan Kapal Untuk Pembangunan Kapal Negara

No	Kriteria	Kondisi yang diperhatikan
1	Dokumen legalitas dan organisasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki surat izin usaha atau surat izin sejenis terkait usaha galangan kapal</li> <li>2. Memiliki akte pendirian perusahaan</li> <li>3. Struktur organisasi</li> <li>4. Keanggotaan pada asosiasi lainnya yang terkait industri perkapalan</li> </ol>
2	Tenaga kerja galangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki kompetensi dan keahlian sesuai bidang dalam proses pembangunan di galangan</li> <li>2. Sertifikat yang dimiliki sesuai bidangnya</li> <li>3. Kemampuan memahami prosedur kerja sesuai bidangnya</li> <li>4. Pemahaman praktek keselamatan kerja</li> <li>5. Kemampuan dalam penggunaan alat atau tools</li> <li>6. Memahami kondisi resiko lingkungan kerja</li> <li>7. Memahami penanganan keadaan darurat</li> </ol>
3	Fasilitas galangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki kantor dan administrasi sebagai sarana proses administrasi kebutuhan galangan, mengatur keuangan dan segala kegiatan yang berhubungan dengan sistem administrasi dan manajemen perusahaan</li> <li>2. Memiliki sarana perancangan sebagai sarana melakukan segala kegiatan yang berkaitan dengan pesanan yang diterima, segala perhitungan dan gambar desain dilakukan dibagian ini, termasuk perhitungan harga, kebutuhan material sampai dengan gambar kerja untuk dilaksanakan di bengkel</li> <li>3. Memiliki gudang material sebagai fungsi utama untuk menunjang proses produksi khususnya untuk memberikan fasilitas penerimaan, pemeriksaan dan penyimpanan material yang dibutuhkan galangan kapal</li> <li>4. Memiliki bengkel fabrikasi dan assembly yang berfungsi</li> </ol>

		proses untuk pemotongan dan pembentukan profil untuk gading-gading dan segala pekerjaan pelat lain.
		<p>Di bengkel pelat juga merupakan tempat untuk merangkai pelat dan profil yang sudah terpotong berdasarkan gambar kerja, menjadi seksi-seksi konstruksi blok kapal (untuk bangunan baru), seta menyiapkan potongan pelat yang sudah terbentuk sesuai kebutuhan reparasi</p> <p>5. Memiliki lapangan pembangunan kapal beserta peluncurannya</p> <p>6. Memiliki fasilitas reparasi sebagai arana docking untuk perbaikan kapal dan peralatannya</p>
4	Teknologi dan peralatan	<p>1. Memiliki peralatan las</p> <p>2. Memiliki peralatan bending profil</p> <p>3. Memiliki peralatan pemotongan plat</p> <p>4. Memiliki peralatan crane</p> <p>5. Memiliki peralatan hidraulik</p> <p>6. Memiliki gambar kerja</p> <p>7. Memiliki Bengkel mesin dan listrik seta pipa</p> <p>8. Memiliki peralatan pengecatan</p>
5	<i>Track record</i>	<p>1. Memiliki pengalaman dalam pekerjaan pembangunan kapal</p> <p>2. Rekam jejak galangan</p> <p>3. Tidak dalam pengawasan pengadilan</p>
6	Luasan <i>area dock yard</i>	<p>1. Kapasitas jumlah dan luasan tempat pembangunan yang memadai</p> <p>2. Memiliki <i>layout</i> galangan</p>
7	Kekuatan modal dan pembiayaan	<p>1. Memiliki modal kerja</p> <p>2. Kemampuan perusahaan dalam pembiayaan pembangunan kapal</p> <p>3. Memiliki NPWP</p> <p>4. Memiliki laporan neraca keuangan</p> <p>5. Modal harus mayoritas dari dalam negeri</p>

8	Pekerja galangan dan sub kontraktor	1. Memiliki standar kemampuan yang setara dengan personil pegawai galangan 2. Pemahaman yang sama dengan lingkungan pekerjaan di galangan
9	Keselamatan, keamanan dan lingkungan	1. Memiliki prosedur dan pedoman keselamatan dan kesehatan kerja K3, memiliki prosedur penanganan bahaya (resiko) termasuk sistem manajemen K3 2. Telah memiliki dan melakukan penilaian resiko 3. Memiliki kebijakan perlindungan lingkungan
10	Manajemen operasional dan proyek	1. Memiliki sistem manajemen mutu ISO 9001-2008 2. Memiliki sistem manajemen pengendalian proyek 3. Memiliki organisasi proyek 4. Memiliki <i>quality control</i>

Lampiran E. Perhitungan Kebutuhan Fasilitas Galangan Kapal

KAPAL TIPE A

Perhitungan		Ukuran	Ket
Pelat yang digunakan	:	0.875	12 mm x 5' x 20'
Berat Kapal Keseluruhan	:	208	Ton
Jumlah Pelat yang digunakan	:	39	Lembar
Margin material sisa	:	20%	
Total Pelat yang digunakan	:	47	Lembar
1 Bulan	:	20	hari kerja
Jam Kerja	:	6	jam

Proses	Waktu
<i>Fabrication</i>	3 Bulan
<i>Sub Assembly</i>	3 Bulan
<i>Assembly</i>	3 Bulan
<i>Erection</i>	3 Bulan

***Fabrication***

*CNC Cutting (Plasma / Gas)*

Waktu Pengerjaan	:	60	hari
Waktu Efektif Pekerja ( E )	:	5	jam
Kecepatan mesin (T)	:	55	meter/menit
Ukuran pelat maksimal	:	12 mm x 5' x 20'	
Berat Pelat	:	0.875	ton
Total Pelat yang digunakan	:	47	Lembar
Pelat yang dikerjakan tiap hari	:	1	Lembar/hari
Beban tiap hari (W)	:	4.75	meter
Total Kebutuhan mesin	:	$\frac{W}{T \times E \times 60}$	

Kebutuhan mesin : 1 Unit

*Manual Cutting Machine*

Waktu Pengerjaan	:	60	hari
Waktu Efektif Pekerja ( E )	:	4	jam
Ukuran pelat maksimal	:	12 mm x 5' x 20'	
Berat Pelat	:	0.875	ton
Total Pelat yang digunakan	:	47	Lembar



Pelat yang dikerjakan tiap hari : 1 Lembar/hari  
 Beban tiap hari (W) : 682 ton  
 Produktifitas (C) : 77.78 Kg/JO  
 Kebutuhan mesin :  $\frac{W}{(E \times C)}$

Kebutuhan mesin : 2 Unit

#### Over Head Crane

Waktu Pengerjaan : 60 hari  
 Waktu Efektif Pekerja (E) : 4 jam  
 Ukuran pelat maksimal : 12 mm x 5' x 20'  
 Berat Pelat : 0.875 ton  
 Total Pelat yang digunakan : 47 Lembar  
 Pelat yang dikerjakan tiap hari : 1 Lembar/hari  
 Beban tiap hari (W) : 0.68 ton  
 Kapasitas Angkut minimal : 1 ton

Dengan SWL (C) : 1 ton

Kebutuhan mesin :  $\frac{W}{(E \times C)}$

Kebutuhan mesin : 1 Unit

#### Forklift

Waktu Pengerjaan : 88 hari  
 Waktu Efektif Pekerja (E) : 4 jam  
 Ukuran pelat maksimal : 12 mm x 5' x 20'  
 Berat Pelat : 0.875 ton  
 Total Pelat yang digunakan : 47 Lembar  
 Pelat yang dikerjakan tiap hari : 1 Lembar/hari  
 Beban tiap hari (W) : 0.47 ton  
 Kapasitas Angkat minimal : 0.5 ton

Dengan SWL (C) : 1 ton

Kebutuhan mesin :  $\frac{W}{(E \times C)}$

Kebutuhan mesin : 1 Unit

#### Bending Machine

Waktu Pengerjaan : 88 hari  
 Waktu Efektif Pekerja (E) : 4 jam  
 Kecepatan mesin (T) : 3.89 menit/lembar  
 Ukuran pelat maksimal : 12 mm x 5' x 20'  
 Berat Pelat : 0.875 ton  
 Total Pelat yang digunakan : 47 Lembar  
 Pelat yang dikerjakan tiap hari (W) : 1 Lembar/hari

$$\text{Total Kebutuhan mesin} : \frac{W}{(T \times E)}$$

Kebutuhan mesin : 1 Unit

#### *Sub Assembly*

##### Forklift

Waktu Pengerjaan	:	60	hari
Waktu Efektif Pekerja ( E )	:	5	jam
Total beban konstruksi	:	208	ton
Total beban setiap hari (W)	:	3	ton
Kapasitas Angkat	:	1	ton
Dengan SWL ( C )	:	1	ton
Kebutuhan mesin	:	$\frac{W}{(E \times C)}$	

Kebutuhan mesin : 1 Unit

##### Welding Machine (Semi Automatic)

Waktu Pengerjaan	:	60	hari
Jam Kerja mesin (E)	:	6	jam
Duty Cycle (D)	:	0.6	
Total berat yang dikerjakan	:	208000	Kg
Beban setiap hari (W)	:	3467	Kg
Produktifitas (P)	:	42.63	Kg/JO
Total Kebutuhan mesin	:	$\frac{W}{D \times E \times P}$	

Kebutuhan mesin : 23 Unit

#### *Assembly*

##### Crane

Waktu Pengerjaan	:	60	hari
Waktu Efektif Pekerja ( E )	:	4	jam
Total beban konstruksi	:	208	ton
Total beban setiap hari (W)	:	3	ton
Dengan SWL ( C )	:	4	ton
	≈	20	ton
Kebutuhan mesin	:	$\frac{W}{(E \times C)}$	

Kebutuhan mesin : 1 Unit

##### Welding Machine (Semi Automatic)

Waktu Pengerjaan	:	60	hari
Jam Kerja mesin ( E )	:	6	jam
Duty Cycle (D)	:	0.6	
Total berat yang dikerjakan	:	208000	Kg

Beban setiap hari (W)	3467	Kg
Produktifitas (P) :	42.63	kg/JO
Total Kebutuhan mesin :	W	
	$D \times E \times P$	
Kebutuhan mesin :	17	Unit

### ***Erection***

#### **Crane**

Waktu Pengerjaan :	60	hari
Waktu Efektif Pekerja ( E ) :	4	jam
Total beban konstruksi :	208	ton
Total beban setiap hari (W)	3	ton
Dengan SWL ( C ) :	4	ton
	$\approx$	20 ton
Kebutuhan mesin :	$\frac{W}{(E \times C)}$	
Kebutuhan mesin :	1	Unit

## **Biodata Penulis**



Nama : Sultan Haidir  
TTL : Maros, 22 Mei 1993  
NRP : 4111100039

Penulis adalah anak keempat dari lima bersaudara. Selama kuliah, penulis merupakan penerima beasiswa ETOS Dompot Dhuafa (2011-2014). Penulis pernah menjabat sebagai Sekertaris Departemen Sosial Masyarakat Himatekpal periode 2013-2014, Sekertaris Umum AS-Safiinah Periode 2013-2014, dan Ketua Departemen Syiar Al-Bahri periode 2014-2015. Selain itu, Penulis juga merupakan tim Pemandu Samudera V FTK ITS.